



Esta obra está bajo una [Licencia  
Creative Commons Atribución-  
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN -TARAPOTO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**Propuesta para la actualización del diseño geométrico del camino vecinal  
Nuevo Trujillo – El Mirador en el distrito de Buenos Aires para la seguridad  
vial en base a la Norma de Diseño Geométrico DG – 2018**

**Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil**

**AUTORES:**

**Edgardo Díaz Sangama**

**Jorge Luis Castillo Acevedo**

**ASESOR:**

**Ing. Néstor Raúl Sandoval Salazar**

**TOMO I**

**Tarapoto – Perú**

**2020**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN -TARAPOTO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

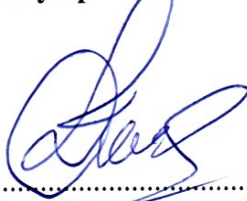


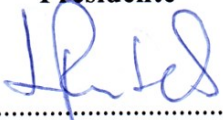
**Propuesta para la actualización del diseño geométrico del camino vecinal  
Nuevo Trujillo – El Mirador en el distrito de Buenos Aires para la seguridad  
vial en base a la Norma de Diseño Geométrico DG – 2018**

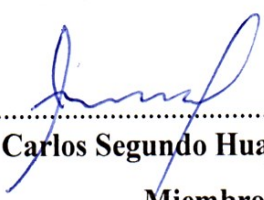
**AUTORES:**


**Edgardo Díaz Sangama**  
**Jorge Luis Castillo Acevedo**

**Sustentada y aprobada el 18 de setiembre del 2020, ante el honorable jurado:**

  
.....  
**Ing. Mg Juvenal Vicente Díaz Agip**  
**Presidente**

  
.....  
**Ing. Ivan Gustavo Reátegui Acedo**  
**Vocal**

  
.....  
**Ing. Carlos Segundo Huamán Torrejón**  
**Miembro**

  
.....  
**Ing. Nestor Raul Sandoval Salazar**  
**Asesor**

## Declaratoria de autenticidad

**Edgardo Díaz Sangama**, con DNI N° 70167145 y **Jorge Luis Castillo Acevedo**, con DNI N° 76557521, egresados de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, Escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, con la tesis titulada: **Propuesta para la actualización del diseño geométrico del camino vecinal Nuevo Trujillo – El Mirador en el distrito de Buenos Aires para la seguridad vial en base a la Norma de Diseño Geométrico DG - 2018.**

Declaramos bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de nuestro accionar, sometiéndonos a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto, 18 de setiembre del 2020.



**Bach. Edgardo Díaz Sangama**

DNI N° 70167145



**Bach. Jorge Luis Castillo Acevedo**

DNI N° 76557521



## Declaración jurada

**Edgardo Díaz Sangama**, con DNI N° 70167145, Domiciliados en el Jirón Jr. Victoria Vásquez 372 - Morales y **Jorge Luis Castillo Acevedo**, con DNI N° 76557521, Domiciliado en el Jirón Jr. Las almendras S/N, en Picota, a efecto de cumplir con las Disposiciones Vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, **Declaramos bajo juramento que**, todos los documentos, datos e información en la presente tesis, son auténticos y veraces.

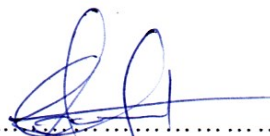
En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las Normas Académicas de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto, 18 de setiembre del 2020.



Bach. Edgardo Díaz Sangama

DNI N° 70167145



Bach. Jorge Luis Castillo Acevedo

DNI N° 76557521

**Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y nombres: <i>Díaz Sangama Edgardo</i>	
Código de alumno : <i>70167145</i>	Teléfono: <i>990946072</i>
Correo electrónico : <i>dzedgardo@gmail.com</i>	DNI: <i>70167145</i>

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

Facultad de: <i>Ingeniería Civil y Arquitectura</i>
Escuela Profesional de: <i>Ingeniería Civil</i>

**3. Tipo de trabajo de investigación**

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	( )
Trabajo de suficiencia profesional	( )		

**4. Datos del Trabajo de investigación**

Título : <i>Propuesta para la actualización del diseño geométrico del camino Vecinal Nuevo Trujillo - El Hito, en el distrito de Buenos Aires para la seguridad vial en base a la norma del diseño Geométrico DG-2010.</i>
Año de publicación: <i>2020</i>

**5. Tipo de Acceso al documento**

Acceso público *	(X)	Embargo	( )
Acceso restringido **	( )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:


**6. Originalidad del archivo digital.**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

## 7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI **“Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA”.**



Firma y huella del Autor

## 8. Para ser llenado en el Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento.

29 / 12 / 2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - T.  
Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e  
Innovación de Acceso Abierto - UNSM-T.

Ing. M. Sc. Alfredo Ramos Perea  
Responsable

**\*Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**\*\* Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.



**Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y nombres: <i>Castillo Acevedo Jorge Luis</i>	
Código de alumno : <i>76557521</i>	Teléfono: <i>921734359</i>
Correo electrónico : <i>lcastilloacevedo623@gmail.com</i>	DNI: <i>76557521</i>

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

Facultad de: <i>Ingeniería Civil y Arquitectura</i>
Escuela Profesional de: <i>Ingeniería Civil</i>

**3. Tipo de trabajo de investigación**

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	( )
Trabajo de suficiencia profesional	( )		

**4. Datos del Trabajo de investigación**

Título : <i>Propuesta para la actualización del diseño geométrico del camino vecinal Nuevo Trujillo - El Mirador en el Distrito de Buenos Aires para la seguridad vial en base a la norma del diseño Geométrico 06-2018.</i>
Año de publicación: <i>2020</i>

**5. Tipo de Acceso al documento**

Acceso público *	(X)	Embargo	( )
Acceso restringido **	( )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:


**6. Originalidad del archivo digital.**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

## 7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "**Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA**".

  
.....  
Firma y huella del Autor



## 8. Para ser llenado en el Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento.

29 / 12 / 2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - T.  
Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e  
Innovación de Acceso Abierto - UNSM-T.

.....  
Ing. M. Sc. Alfredo Ramos Perea  
Responsable

**\*Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**\*\* Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.



## **Dedicatoria**

A Dios por siempre cuidarme y guiarme por el camino correcto ya cumpliendo una meta trazada.

Lleno de regocijo, de amor y esperanza, dedico este proyecto a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante.

A mis padres, porque ellos son la motivación de mi vida, mi orgullo de ser lo que soy ahora.

A mis hermanos, por su comprensión y apoyo constante en esta nueva etapa de mi vida profesional.

**Edgardo Díaz Sangama**

Dedico este trabajo principalmente al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza cuando he estado a punto de caer y permitirme haber llegado a este momento tan importante de mi vida profesional; por ello con toda la humildad que mi corazón pueda emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

De igual forma dedico esta tesis a mis padres Jorge castillo Rodríguez y Teresa Lili Acevedo Altamirano por haber sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles, también por su apoyo incondicional en la parte moral y económica durante toda mi vida y formación profesional, este logro es para ustedes.

**Jorge Luis Castillo Acevedo**

## **Agradecimiento**

Primeramente, agradezco a la Universidad Nacional De San Martín por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco a todos los que fueron mis compañeros de clase durante todos los niveles de Universidad, a mis padres, por ser mi complemento, mis compañeros en todo momento.

**Edgardo Díaz Sangama**

A Dios, por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar dificultades y permitirme un logro más en mi vida.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ellos entre los que incluye este. Me formaron con moral y ética, y me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Y finalmente a mi asesor Ing. Néstor Raúl Sandoval Salazar por apoyarme en todo momento.

**Jorge Luis Castillo Acevedo**

## Índice general

	Pág.
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento .....	vii
Índice general .....	viii
Índice de tablas .....	xi
Índice de figuras .....	xii
Resumen .....	xiii
Abstract.....	xiv
 Introducción.....	 1
 CAPITULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	 2
1.1. Generalidades. ....	2
1.2. Exploración preliminar orientando la investigación ... ..	2
1.3. Ubicación del proyecto.....	3
1.3.1. Acceso a la zona del proyecto. ....	8
1.3.2. Población. ....	8
1.3.3. Descripción de la Zona de Proyecto. ....	8
1.3.4. Geología de la Franja del Trazo. ....	9
1.4. Antecedentes del problema.....	11
1.4.1. Antecedentes Internacionales.....	11
1.4.2. Antecedentes Nacionales. ....	12
1.5. Planteamiento del problema .....	14
1.6. Delimitación del problema .....	15
1.7. Formulación del problema.....	15
1.8. Objetivos.....	15
1.8.1. Objetivo general .....	15
1.8.2. Objetivos específicos.....	15
1.9. Justificación Del Proyecto .....	16
1.10. Delimitación Del Proyecto .....	16
1.11. Marco Teórico .....	16
1.11.1. Antecedentes de la Investigación .....	16
1.11.2. Marco Teórico y Conceptual .....	17

1.11.3. Selección del tipo de vía y parámetros de diseño .....	21
1.11.4. Características geométricas de la vía.....	31
1.11.5. Trazado del eje longitudinal .....	37
1.11.6. Nivelación del eje longitudinal.....	37
1.11.7. Seccionamiento transversal .....	37
1.11.8. Estudio de suelos y canteras .....	39
1.11.9. Marco histórico.....	46
1.11.10. Hipótesis .....	46
 CAPÍTULO II: MATERIAL Y MÉTODOS.....	47
2.1. Materiales .....	47
2.1.1. Recursos humanos .....	47
2.1.2. Recursos materiales .....	47
2.1.3. Recursos de equipos .....	47
2.2. Metodología de investigación.....	47
2.2.1. Universo y/o muestra.....	47
2.2.2. Sistema de variables .....	48
2.2.3. Tipo y nivel de la investigación.....	48
2.2.4. Diseño de Instrumentos. ....	49
2.2.5. Procesamiento de la información.....	49
2.2.6. Diseño geométrico.....	49
2.2.7. Introducción a la geometría de la vía.....	50
2.2.8. Estudio de tráfico.....	51
2.2.9. Criterios a considerar para un estudio de tráfico vehicular. ....	52
 CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	55
3.1. Datos topográficos.....	55
3.2. Diseño geométrico.....	55
3.3. Clasificación de la vía.....	55
3.4. Vehículo de diseño .....	67
3.5. Velocidad de diseño.....	68
3.6. Diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal .....	71
3.7. Diseño geométrico en perfil .....	93
 CONCLUSIONES.....	149

RECOMENDACIONES .....	151
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	152
ANEXOS .....	153
Anexo A: Planos.....	153



## Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1 Población Actual Total Proyectada .....	8
Tabla 2 Tipo de topografía en función a la Inclinação del terreno respecto a la horizontal ..	21
Tabla 3 Fricción transversal máxima en curvas .....	27
Tabla 4 Proporción del peralte a desarrollar en tangente .....	27
Tabla 5 Radios mínimos y peraltes máximos .....	28
Tabla 6 Pendientes máximas (%) .....	29
Tabla 7 Elementos de Curvas Simples .....	32
Tabla 8 Taludes de corte.....	39
Tabla 9 Taludes de relleno.....	39
Tabla 10 Períodos de retorno para diseño de obras de drenaje en carreteras de bajo volumen de tránsito .....	43
Tabla 11 Factor de Corrección Estacional (FCE).....	57
Tabla 12 Cálculo del IMDA .....	57
Tabla 13 Proyección De Tráfico Sin Proyecto Tráfico Normal .....	58
Tabla 14 Proyección del tráfico con proyecto .....	59
Tabla 15 Clasificación de carreteras por su demanda .....	60
Tabla 16 Pendientes Transversales de la Carretera .....	60
Tabla 17 Clasificación por Orografía .....	67
Tabla 18 Valores Promedio de Tráfico por Tipo de Vehículo .....	68
Tabla 19 Diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal .....	71
Tabla 20 Verificación de la longitud en tramos en tangente .....	82
Tabla 21 Verificación del Radio mínimo .....	89
Tabla 22 Pendiente de diseño .....	93
Tabla 23 Pendientes de diseño y elementos de alineamiento vertical .....	96
Tabla 24 Ancho de calzada y bermas .....	99
Tabla 25 Peraltes medidos con eclímetro .....	120
Tabla 26 Peraltes Calculados.....	122
Tabla 27 Talud de Corte (H: V).....	126
Tabla 28 Dimensiones mínimas de cuneta triangular típica.....	127
Tabla 29 Dimensiones de Cunetas.....	127
Tabla 30 Resumen en parámetros.....	148

## Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Ubicación del Proyecto .....	4
Figura 2. Croquis del Camino del Proyecto .....	4
Figura 3. Mapa Político del Perú .....	6
Figura 4. Mapa del Departamento de San Martín .....	7
Figura 5. Mapa de la Provincia de Moyobamba y sus Distrito .....	7
Figura 6. Elementos de una curva simple .....	32
Figura 7. Curva cóncava simétrica .....	33
Figura 8. Curva convexa simétrica .....	33
Figura 9. Superficie de rodadura .....	38
Figura 10. Drenaje superficial en caminos pavimentados .....	44
Figura 11. Desagüe sobre los taludes en relleno y cuneta revestida .....	45
Figura 12. Volumen de tráfico en ambos sentidos .....	56

## Resumen

La Presente tesis tiene por objetivo evaluar y realizar una propuesta para la actualización del diseño geométrico del Camino Vecinal Nuevo Trujillo – El Mirador, distrito de Buenos Aires, Provincia de Picota, Region San Martin, de Acuerdo con las Normas de Diseño Geométrico. Dicha evaluación se realizó con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018) desde el Km 0+00.00 hasta el Km 17+646.00. Primeramente, se seleccionó dicha vía para la evaluación y se procedió a realizar el estudio de tráfico Vehicular y la comprobación de los peraltes medidos con eclímetro en las curvaturas de dicha carretera con el fin de que este estudio sirva como antecedentes para futuros proyectos de mejoramiento. Luego de procesar los datos en el Programa Civil 3D de manera detallada; se concluyó que dicha carretera presenta una topografía ondulada (tipo 2). La evaluación del tráfico se realizó con el conteo de vehículos por una semana en el cual predominan los vehículos menores y livianos; el cual se determinó que tenemos una carretera con una clasificación de Carretera de Tercera Clase. Obtenida la información y ayudados del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018); se pudo determinar la velocidad directriz de diseño de 40Km/h. Asimismo se realizó el análisis y comparación de las características geométricas obtenidas en Planta, Perfil Y Secciones Transversales. Para concluir con la evaluación se determinó que el Camino Vecinal Nuevo Trujillo – El Mirador, distrito de Buenos Aires, Provincia de Picota, San Martin, no cumple con algunos parámetros de diseño geométrico dispuestos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018, específicamente en tramos en tangente y peraltes, por lo que se plantea mejorar la calidad con ciertos dispositivos de control para tener un tráfico vehicular seguro, cómodo y económico.

**Palabras clave:** Diseño Geométrico, Tráfico, Carretera de Tercera Clase, Evaluación Planta, Perfil, Secciones Transversales.

## Abstract

The present thesis aims to evaluate and develop a proposal for updating the geometric design of the Nuevo Trujillo - El Mirador Neighborhood Road, district of Buenos Aires, Province of Picota, Region of San Martin, according to the Geometric Design Standards. Such evaluation was carried out with the Manual of Geometric Design of Roads (DG-2018) from Km 0+00.00 to Km 17+646.00. Firstly, this road was selected for the evaluation and the study of vehicle traffic and the verification of the camber measured with an eclimeter in the curvatures of this road was carried out so that this study would serve as a background for future improvement projects. After processing the data in the 3D Civil Program in a detailed way, it was concluded that the road presents a wavy topography (type 2). The evaluation of the traffic was made with the count of vehicles for a week in which the minor and light vehicles predominate; which was determined that we have a road with a classification of Third Class Road. Obtained the information and helped by the Manual of Geometric Design of Roads (DG-2018); it was possible to determine the design guideline speed of 40Km/h. Likewise, the analysis and comparison of the geometric characteristics obtained in Plant, Profile and Cross Sections was carried out. To conclude the evaluation, it was determined that the Nuevo Trujillo - El Mirador Neighborhood Road, district of Buenos Aires, Province of Picota, Region San Martin, does not comply with some geometric design parameters established in the DG - 2018 Highway Geometric Design Manual, specifically in tangent sections and superelevations. Therefore, it is proposed to improve the quality with certain control devices to have a safe, comfortable and economic vehicular traffic.

**Key words:** Geometric Design, Traffic, Third Class Highway, Plant Evaluation, Profile, Cross Sections.



## **Introducción**

Los caminos de baja intensidad de tránsito, como pueden ser aquellos de acceso del agricultor al mercado y los que enlazan a las comunidades, son partes necesarias de cualquier sistema de transporte que brinda servicios a la población en zonas rurales; para mejorar el flujo de bienes y servicios, además de promover el desarrollo, la salud pública, la educación. Al mismo tiempo, que define drásticamente el trazo de futuros proyectos de electrificación, distribución de agua potable, tratamiento y disposición de las aguas pluviales y de servicio. Una carretera bien diseñada toma en consideración la movilidad que necesitan los usuarios de la carretera (motoristas, peatones o ciclistas) así como la seguridad y el confort de los mismos, balanceando esto con las restricciones físicas y naturales del entorno en el cuál, el proyecto se realiza; formando así un sistema de transporte seguro y eficiente. La seguridad vial está optimizada al conectar los elementos geométricos con la velocidad de diseño y parámetros normalizados, de modo que la geometría resultante tiene una coherencia que reduce la posibilidad que un conductor se enfrente con una situación inesperada. En el mundo moderno, no obstante, es posible establecer medios de transporte estándar ya sea de pasajeros o de carga por diferentes medios, para determinar a partir de ello las condiciones particulares de cada diseño geométrico de carreteras. Así como también factores de tipo económico, social, político y físico de la zona en estudio, determinando así la elección final de las bases prioritarias del diseño y la metodología a utilizar para dicho proyecto. Cada proyecto de diseño de carreteras es único en cuanto a las características del área, los puntos obligatorios de circulación, valores de la comunidad, las necesidades de los usuarios de la carretera, y los probables usos de la tierra. Estos son factores únicos que el diseñador debe considerar en cada proyecto, haciendo uso del conocimiento sobre los principios básicos de la ingeniería, así como la experiencia y el adecuado criterio profesional que debe ser parte integral del arte del diseño de carreteras. Este proyecto tiene por finalidad sintetizar de manera coherente los criterios modernos para el diseño geométrico de carreteras, estableciendo parámetros para garantizar la consistencia y conjugación armoniosa de todos sus elementos unificando los procedimientos y documentación requeridos para la elaboración y el desarrollo del trabajo denominado: Propuesta para la actualización del diseño geométrico del camino vecinal Nuevo Trujillo – El Mirador en el distrito de Buenos Aires para la seguridad vial en base a la Norma de Diseño Geométrico DG – 2018.



# CAPÍTULO I

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1. Generalidades

En el Perú, las vías de comunicación son de vital importancia ya que es un factor muy influyente en la integración de un país, actualmente el problema existente de las vías de comunicación en nuestro país es la infraestructura Vial siendo la causante del subdesarrollo, ocasionando dificultades de comunicación e interrelación entre localidades.

Debido a que muchas carreteras han sido construidas sin tener en cuenta las normas de diseño y eso hace a que se tengan vías con elevadas pendientes, radios mínimos, anchos de carreteras insuficientes, escasa o nula visibilidad, entre otros. Todo esto conlleva a tener vías que se les podría considerar inseguras e incómodas; es por esto que la presente tesis tiene por finalidad evaluar y realizar **Propuesta para la actualización del diseño geométrico del camino vecinal Nuevo Trujillo – El Mirador en el distrito de Buenos Aires para la seguridad vial en base a la Norma de Diseño Geométrico DG – 2018**, basándonos en el Manual de Diseño Geométrico DG-2018, aplicando los conocimientos durante la formación profesional para la solución de los problemas relacionados con la infraestructura vial de todo nuestro país.

### 1.2. Exploración preliminar orientando la investigación

En la actualidad el país busca un desarrollo integral en base a la eficiencia y calidad de servicios, garantizando para ello la seguridad a los inversionistas privados a fin de facilitar las condiciones de invertir en todos los campos de la actividad económica, y por tanto, el departamento de San Martín no está ajeno a esta realidad, por lo que es necesario e imprescindible estar acorde a la dinámica de desarrollo a fin de no quedarnos marginados, social, cultural y económicamente, y siempre estar a la vanguardia de los cambios estructurales que sufre el país en su conjunto.

El desarrollo de una nación depende en gran medida, de la extensión y el estado de su red vial. Los caminos y las carreteras condicionan a la capacidad y velocidad de movilización de personas y mercaderías, aspectos que repercuten directamente en el progreso social, político y económico. En la Región San Martín, es necesario un plan de desarrollo de la red

vial tanto en las carreteras de carácter nacional, así como las carreteras del sistema departamental y vecinal; para que integren la unidad del país, de manera que los pueblos interconectados por la red vial, puedan satisfacer sus necesidades de consumo, además de elevar el nivel social, cultural y económico de sus habitantes.

En nuestra región se puede apreciar que aún existen distritos, centros poblados que no cuentan con sus carreteras y en el mejor de los casos si existen estas, en su mayor parte son caminos vecinales que se encuentran en malas condiciones y que no cumplen con las condiciones mínimas para un eficiente servicio.

Entendiendo así la trascendental importancia de las redes viales y frente a la imperiosa necesidad de contar con un sistema vial eficiente que genere progreso y bienestar social, se ha elaborado el presente trabajo de tesis, denominado **Propuesta para la actualización del diseño geométrico del camino vecinal Nuevo Trujillo – El Mirador en el distrito de Buenos Aires para la seguridad vial en base a la Norma de Diseño Geométrico DG – 2018.**

### 1.3. Ubicación del Proyecto

El tramo del presente estudio tiene una longitud total de 17.646 Km. y se desarrolla en la provincia de Picota, en el Distrito de Buenos Aires, empezando en el Caserío de Nuevo Trujillo y terminando en el Caserío El Mirador.

#### Aspecto Político

Localidades :	Nuevo Trujillo y El Mirador.
Distrito :	Buenos Aires.
Provincia :	Picota
Región :	San Martín

#### Aspecto Cartográfico

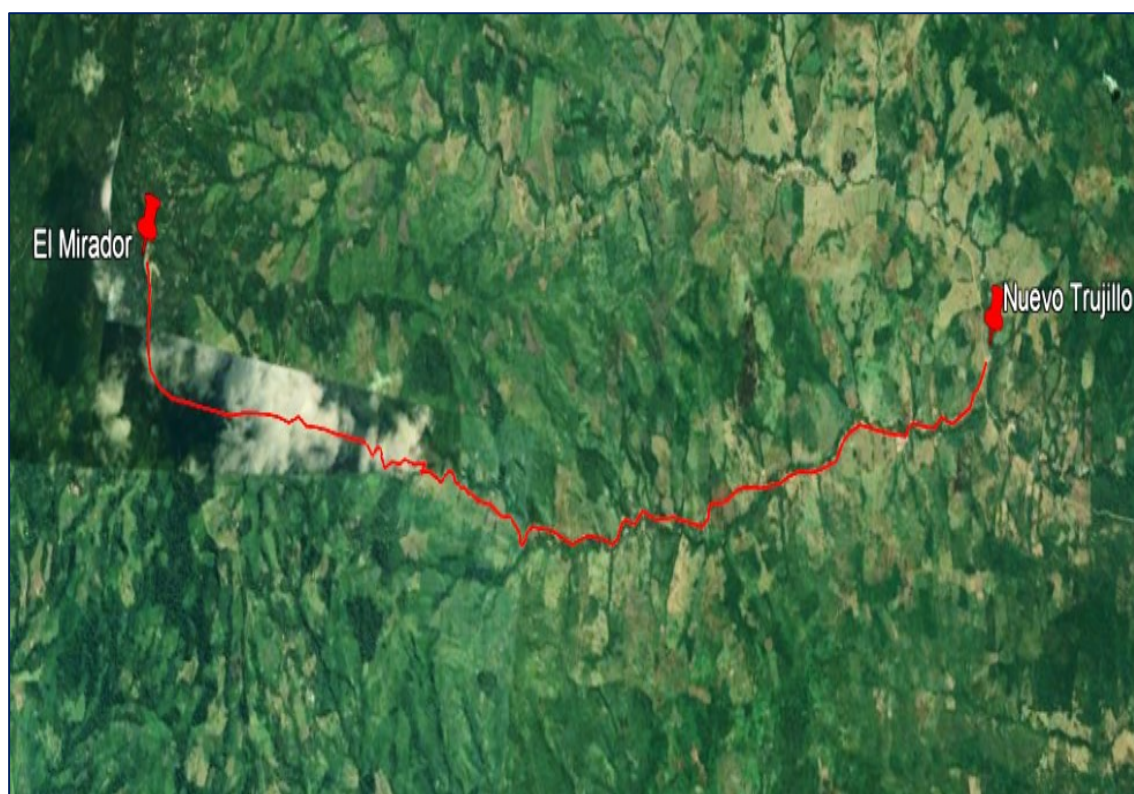
<u>Punto Inicial</u>	:	Nuevo Trujillo
Altitud	:	362.97 msnm
Coordenadas UTM Norte :		9256890.62
Coordenadas UTM Este :		345542.94
<u>Punto Final</u>	:	El Mirador
Altitud	:	1082.60msnm

Coordenadas UTM Norte : 9255461.70

Coordenadas UTM Este : 332108.39



**Figura 1:** Ubicación del Proyecto



**Figura 2:** Croquis del Camino del Proyecto

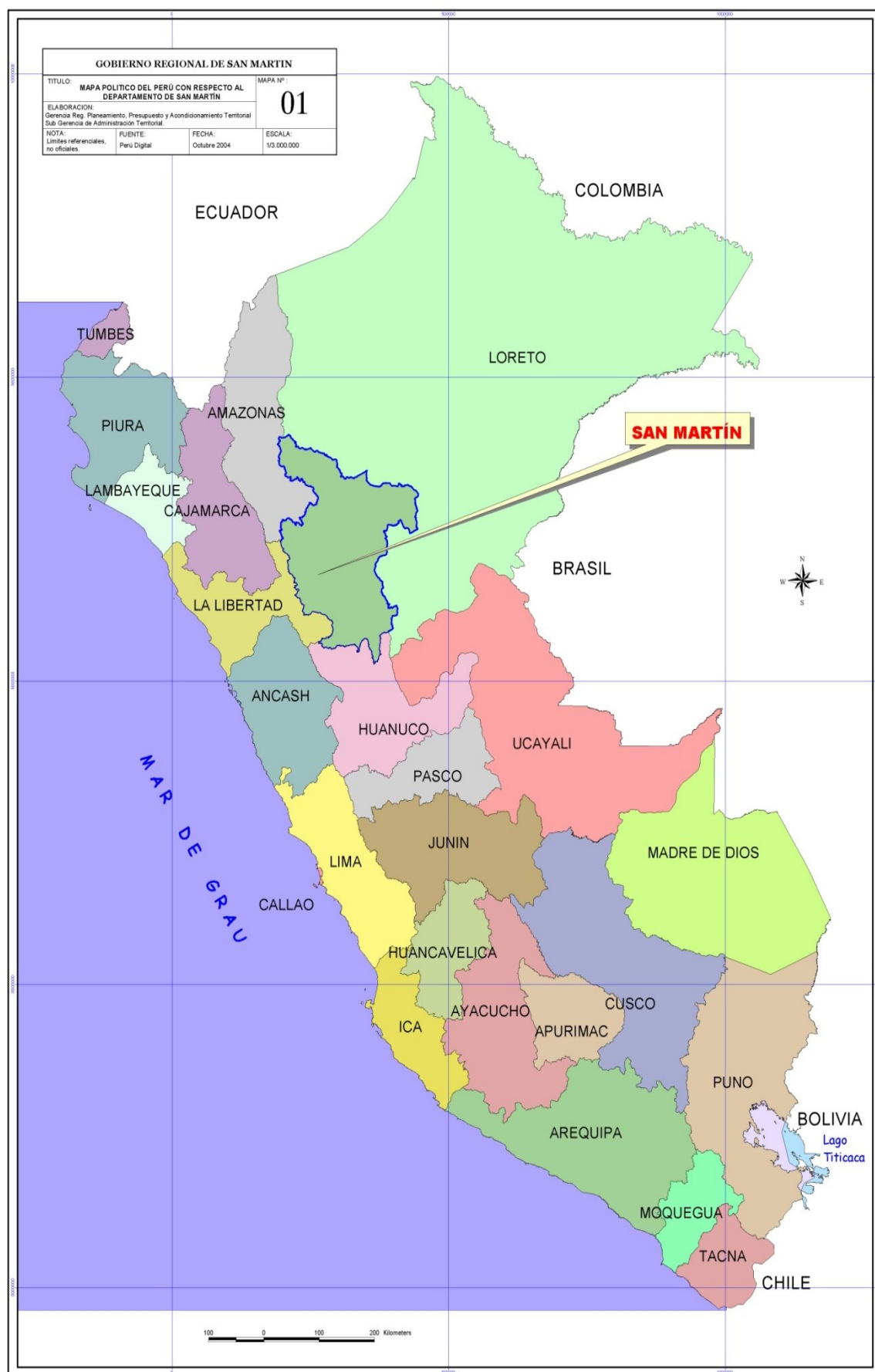
La zona de trabajo cuenta con una vía terrestre principal que es la Carretera Fernando Belaunde Terry, esta vía une a la provincia de Moyobamba por el Norte con las ciudades de Rioja, Bagua, Chiclayo (Carretera Panamericana Sur y Norte); y por el sur con las ciudades de Tarapoto, Juanjuí, Tocache, Tingo María, Huánuco, etc. Cabe resaltar que esta vía desde Chiclayo hasta la ciudad de Tarapoto se encuentra asfaltada, con algunos tramos que se encuentran a nivel de afirmado mayormente en tramos críticos por el condicionamiento geológico.

En conclusión, podemos afirmar que existen dos vías de acceso hasta la ciudad de Buenos Aires:

- Lima-Chiclayo-Olmos-Bagua-Rioja-Moyobamba-Tarapoto-Buenos Aires (1,497 Km.) utilizando la carretera Panamericana Norte y luego la Carretera Fernando Belaunde Terry con una duración de 20 a 22 horas aproximadamente en ómnibus, a nivel de vía asfaltada.
- Lima-Huánuco-Tingo María-Moyobamba-Juanjuí-Bellavista-Buenos Aires (1,083 Km.) utilizando la carretera Central y luego la Carretera Fernando Belaunde Terry con una duración de 30 a 32 horas aproximadamente, en ómnibus. No obstante, la menor longitud, esta ruta se encuentra a nivel de afirmado entre el Ramal de Aspuzana (a unos 20 Km. de Tingo María) y Juanjuí, presentando tramos en muy mal estado, en particular el sub-tramo Aucayacu (a unos 45 Km. de Tingo María)-Moyobamba-Juanjuí.

Por vía aérea, el acceso de mayor importancia se da a través del aeropuerto de la ciudad de Tarapoto, a unos 60 Km. Del Distrito de Buenos Aires.

El acceso a la zona de estudio o zona de proyecto se realiza de la siguiente manera: Partiendo desde la ciudad de Tarapoto (Electro Oriente), recorriendo unos 60 km de la vía SM-529 hasta la ciudad de Buenos Aires (Plaza de Armas), avanzando hacia al Oeste.



**Figura 3:** Mapa Político del Perú





**Figura 4:** Mapa del Departamento de San Martín



**Figura 5:** Mapa de la Provincia de Moyobamba y sus Distrito

### 1.3.1 Acceso a la zona del proyecto:

La zona en estudio es accesible por vía terrestre:

Partiendo de la ciudad de Tarapoto por la carretera asfaltada Fernando Belaúnde Terry, vía principal de comunicación nacional, en dirección sur que conduce a Bellavista, nos trasladamos 47.10 km hasta llegar al distrito de Buenos Aires (Plaza de Armas), de ahí avanzamos hacia el Oeste aproximadamente a 17.470 km de distancia, nos ubicamos en el punto de inicio de la vía en estudio (Km 00+000) situada en la salida del Caserío Nuevo Trujillo con dirección al Caserío El Mirador, que es el punto final del tramo en estudio (Km 17+646.00).

### 1.3.2 Población

Las poblaciones beneficiarias del Proyecto son: el caserío Nuevo Trujillo, localidad la fortaleza y la localidad de firmeza. La estadística poblacional indica que las localidades presentan una población total de 320 habitantes al año 2017, con una tasa de crecimiento anual de 4% y está constituida en su mayoría por personas migrantes, que han logrado una mezcla de costumbres, originando en esta zona costumbres de antaño alternando con costumbres de los inmigrantes.

**Tabla 1**

*Población Actual Total Proyectada*

Descripción	Nº de Personas
Población al 2017 ( Háb) → (Pi)	320
Tasa de Crecimiento Anual (*) → (Tc)	4.00%
Periodo de Cálculo ( Año) → (n)	5
Población Proyectada al 2022 ( Háb)	<b>389</b>
<b><math>Pf = Pi \times (Tc + 1)^n</math></b>	

Fuente: INEI /Elaboración Propia

(\*) Según el último Censo del 2017 a nivel de todo el departamento de San Martín

La población directa beneficiada al año 2022 será de 389 personas.

### 1.3.3 Descripción de la Zona de Proyecto.

La zona donde se realizará el proyecto, es el mismo trazo de la carretera actual Nuevo Trujillo – el Mirador, por lo que no se presenta la situación de incluir terrenos de propiedad privada.

### **Características Socio Económicas**

Las principales actividades económicas de las localidades beneficiarias son la agricultura y en menor escala la ganadería. La producción agropecuaria actual está orientada al cultivo de café, la explotación de pequeñas extensiones de cultivos transitorios, tales como: plátano, yuca, arroz, entre otros; cuya producción está destinada en su mayor parte al autoconsumo. Por otro lado, la actividad pecuaria y piscicultura tiene carácter empresarial, circunscribiéndose básicamente a una crianza de ganado vacuno y porcino los cuales están aclimatados a la zona.

### **Características Físicas**

En términos generales, Buenos Aires presenta un relieve con poca variedad de formas, entre las que destacan las zonas montaña bajas con diversas características de pendiente y altitud ubicadas en los extremos del área en estudio. Asimismo, la acción dinámica del río Huallaga y de sus tributarios ha desarrollado relieves relativamente planos a ondulados en casi todos los sectores.

A través de los diferentes periodos o eras, los procesos geológicos y geomorfológicos, produjeron en el distrito una serie de cambios, tales como la sedimentación, el hundimiento, levantamiento de la corteza, etapas erosivas y de inundaciones, que explican el relieve actual.

### **Climatología**

El clima predominante es ligero a moderadamente húmedo y semicálido sin ningún déficit de agua. Una característica fundamental del Bajo Huallaga es el exceso de humedad, que da lugar a escorrentía durante todo el año, bajo la forma de arroyuelos, riachuelos y ríos de regímenes continuos. De esta manera, la escorrentía hídrica constituye el principal factor para el potencial desarrollo de la actividad agropecuaria de la zona.

### **Sismicidad**

Según el mapa de Zonificación Sísmica del Perú, el área de estudio se ubica en una Zona de influencia sísmica activa en el presente siglo.

## **1.3.4 Geología de la Franja del Trazo**

### **Geología**

El distrito de Buenos Aires comprende parte de la depresión del Bajo Huallaga. El sistema de drenaje corresponde a la hoya hidrográfica del Atlántico.

En el Triásico superior se inicia el ciclo andino con la deposición de sedimentos calcáreos, en el Jurásico inferior se producen los movimientos tectónicos de la edad Nevadiana, que Afectan La secuencia Pucará y generan ambientes favorables para la deposición de la formación Sarayaquillo durante el Jurásico superior.

Posteriormente, en el Cretáceo inferior se depositan los sedimentos clásticos del grupo Oriente, Durante el Neógeno se depositan sedimentos areno-arcillosos correspondientes a la formación Ipururo. Finalmente, en el cuaternario (Pleistoceno y Holoceno), se acumulan depósitos de naturaleza aluvial y fluvial, procesos que continua en la actualidad.

La actividad magmática es muy reducida, pero se encuentra rasgos del contacto de un intrusivo con las secuencias continentales de la formación Sarayaquillo. El intrusivo mencionado probablemente se emplazó en el mismo periodo que dicha formación geológica (Jurásico superior).

Hay eventos tectónicos, la tectónica Andina, representada por las fases Inca y Quechua, y Plio cuaternarias, las mismas que actuaron durante el Cretáceo, Neógenos y Pleistoceno.

Estructuralmente, el distrito de Buenos Aires se encuentra en el área de debilitamiento activo denominada zona subandina, que constituye el rasgo estructural principal en el amazón continental. Se extiende desde Venezuela hasta la Argentina, caracterizado por una sucesión de fallamientos (normales y de sobre escurrimiento) y plegamientos que están en relación con el desarrollo de las placas tectónicas que dieron lugar a la formación de la Cordillera andina.

Por esta razón, el área de estudio se encuentra muy deformada estructuralmente y su historia tectónica sedimentaria es también compleja, pero que se tratará de explicar sucintamente.

### **Estratigrafía**

La estratigrafía de la zona en estudio está representada por sedimentos coluviales, aluviales, arenas limosas de baja a nula expansibilidad, suelos considerados de regular calidad y arcillas inorgánicas de baja y mediana plasticidad; en menor proporción se encuentran arcillas arenosas.

### **Estructuras Geológicas**

El elemento estructural mayor de la zona es el graven o depresión tectónica. El mapa geológico describe muy objetivamente la deformación estructural que ha sufrido esta zona, donde se encuentra buzamientos de las capas desde horizontales (depresión).

### **Geodinámica Externa**

Durante el reconocimiento de campo no se han observado fenómenos de geodinámica externa.

### **Aguas Subterráneas**

Siendo de vital importancia de limitar las áreas donde el contenido de humedad en los suelos es perjudicial, y está relacionado no solo con aguas superficiales sino con aguas subterráneas, las aguas superficiales serán drenadas con las obras de arte, se encontraron escorrentías de aguas o filtraciones de los cerros por las precipitaciones pluviales.

### **Aguas Superficiales**

En ciertos tramos existen corrientes de aguas superficiales como quebradas y canales que atraviesan la carretera. Desde el tramo km 0+000 hasta el km 17+646 que es el término del tramo, en épocas de precipitaciones fuertes la escorrentía que viene de los cerros y de algunas quebradas se desborda, lo cual ocasiona la inundación de la carretera.

### **Evaluación de Áreas para Botaderos**

A lo largo de la vía se han identificado áreas o lugares con características apropiadas para ser usadas como botaderos, es decir como áreas destinadas a la eliminación del material excedente de corte o de desmonte que permitirán minimizar los daños al ambiente.

## **1.4. Antecedentes del problema.**

### **1.4.1. Antecedentes Internacionales**

JHOLMAN ANASMIR ALEGRIA ORELLANA, RUBEN FRANCISCO AYALA CARBALLO, CARMEN ELENA FUENTES QUIJADA (2006), en su trabajo de tesis titulado “Propuesta de un Manual de Diseño Geométrico de Carreteras para el Salvador”. Se evaluó en la siguiente tesis el desarrollo de buena cantidad de proyectos viales, por las continuas demandas de tránsito, lo que propicia llevar a cabo grandes inversiones en carreteras. En este tipo de construcciones se realizan, sin contar con normativas que se adapten a cabalidad de acuerdo a las características propias de nuestra región (topografía, costos, condiciones sociales, etc.)

El problema radica en el hecho de que incluso contando con una normativa propia contenida en la norma para diseño geométrico de obras viales; en muchas ocasiones surgen en los

proyectos situaciones o aspectos que no han sido tomadas en cuenta en este manual, tal es el caso de pasos a desnivel, diseño de túneles, etc. Por lo que el diseñador se ve en la necesidad de recurrir a manuales reconocidos internacionalmente con el fin de solventar todos los aspectos involucrados en el diseño. En otras ocasiones incluso, no es posible aplicar ninguna de estas normas por diversos motivos que pueden ser por la propia topografía e incluso problemas de espacio. Todo esto acarrea retrasos en la ejecución de los proyectos, aumentan los costos de los proyectos, debido a malas decisiones en el momento de decidir los criterios para realizar los diseños y a futuro en algunas ocasiones; mala calidad de las obras realizadas. Por todo lo planteado pretendemos elaborar un documento que recopile normas de diferentes manuales y especificaciones, así como también experiencias de diseños desarrollados por empresas en el país. Esperando que este tipo de estudios contribuyan a buscar la mejor solución a los problemas de diseño de carreteras en el país.

LIZ MAYDOLLY BARRERA ARDILA, en su Tesis de Investigación “Parámetros de Seguridad Vial para el Diseño Geométrico de Carreteras” - Universidad pontificia Bolivariana – Bucaramanga. Esta investigación presenta parámetros a tener en consideración para el diseño geométrico de carreteras, de cómo obtener un grado de seguridad vial óptimo. Los mismos que fueron analizados y explicados con detenimiento y así mostrando parte de la importancia en la infraestructura vial. Para ello, es relevante describir las posibles causas de riesgo y accidentalidad que se pueden presentar ante la omisión de los mismos, con lo que también resulta ser importante exponer la responsabilidad ingenieril ante la consideración de estos elementos en el diseño, haciendo clara la necesidad de considerar un verdadero diseño de una vía cómoda y económica y segura,

#### **1.4.2. Antecedentes Nacionales**

García Figueroa, Liden Oblitas (2016), En su Tesis Titulado “Evaluación del Diseño Geométrico de la carretera Casma –Huaraz, Tramo KM 135+000 al Km 145+600, Aplicando el Manual de Diseño Geométrico DG -2014 año 2016”. La presente investigación de esta tesis fue evaluar desde el punto vista técnico – ingenieril, el diseño geométrico que es la parte más importante de una infraestructura vial, desde la concepción de la idea y hasta la materialización de una obra civil. El diseño geométrico es iterativo, donde se va construyendo la geometría de la carretera a través de un modelo espacial que continuamente se evalúa, según todas las condicionantes y objetivos del diseño, para proceder a introducir

modificaciones continuas en el mismo, buscando la optimización de la realidad física y funcional final; en consecuencia la investigación de la presente tesis está dirigido a la evaluación de la carretera Casma-Huaraz, tramo km135+000 – km 145+600; permitiendo una investigación descriptiva sobre el estado actual del tramo en mención. La problemática pone en manifiesto de conocer una realidad de las características geométricas de la vía existente, donde los resultados serán contrastados con manual de carreteras Diseño Geométrico DG-2014, al año 2016.

Quispe Chili, Luzgarda (2015), En su Tesis Titulado “Evaluación del Diseño Geométrico en la carretera Tramo Puno – Tiquillaca, 2014”. El objetivo de esta tesis fue evaluar una muestra determinada, para la evaluación del diseño geométrico de la carretera tramo Puno – Tiquillaca, se ha considerado los parámetros mínimos exigidos por la norma DG -2013, para obtener un grado de seguridad vial óptimo. Los mismos son analizados y evaluados con detenimiento, para determinar su cumplimiento con las normas especificadas. Para ello, es relevante describir las posibles causas de riesgo y accidentalidad que se pueden presentar ante la omisión de los mismos, en el diseño geométrico, lo cual representa la responsabilidad de la ingeniería ante la consideración de estos parámetros, haciendo clara la necesidad de considerar una verdadera gestión de seguridad. También se exponen las expresiones a considerar para los respectivos análisis, sirviendo estas como apoyo en la metodología empleada.

Reinoso Rojas Víctor Alejandro (2013), en su tesis titulada “Análisis de las Características Geométricas de la Ruta pe-06 a en el Departamento de Lambayeque con Propuesta de Solución al Empalme pe-1n en el área Metropolitana de Chiclayo. La presente tesis corresponde a una investigación descriptiva sobre el tránsito entre Lambayeque y la sierra de Cajamarca mediante la ruta PE-06 A, proponiendo un empalme en la zona de Mocce con la ruta PE-1N, mejorando las condiciones de tráfico y de seguridad para los usuarios, realizando asimismo un análisis específico de las condiciones geométricas la primera carretera mencionada, dentro del ámbito de la provincia de Chiclayo.

La problemática pone en manifiesto la importancia de conocer una realidad de diseño y de transporte, determinando la existencia de elementos geométricos y la correcta disposición de ellos. El objetivo general es, precisamente, conocer las condiciones geométricas de la vía. Las variables independientes son alineamiento horizontal, vertical y seccionamiento transversal. Los resultados están basados en la reglamentación actual del MTC

(Jerarquización vial, Tránsito, Diseño de carreteras, Vehículos) y fueron obtenidos por comparación directa.

Se contó con información oficial de las oficinas de PROVÍAS NACIONAL y de la contratista CONSORCIO VIAL CHONGOYAPE, encargada del mantenimiento de la ruta analizada. Los recursos utilizados fueron informáticos (equipos de cómputo, software), materiales (planos y archivos) y humanos.

La conclusión relevante a la que se llegó es que a lo largo de toda la ruta PE-06 A no existían curvas espirales. También que ciertos tramos rectos no cumplían con las distancias mínimas y/o máximas, que a ciertas curvas verticales se les podía corregir la velocidad directriz y colocar la señalización para una seguridad ideal. Asimismo, se considera una propuesta para un correcto empalme con la Panamericana norte y se justifica la nueva clasificación de la ruta LA-102 dado el intercambio comercial existente con la provincia de Ferreñafe y el nuevo acceso a las rutas nacionales que se tendría como consecuencia del replanteo de la variante entre Chiclayo y Lambayeque.

### **1.5. Planteamiento del problema.**

En el Perú existen muchas vías de comunicación que están en mal estado por no ser diseñadas adecuadamente con las normas del diseño geométrico de carreteras; esto conlleva a realizar una Evaluación de las Características Geométricas en dichas vías.

Siendo de gran importancia las vías de comunicación para llevar desarrollo a los pueblos, estas deben asegurar una circulación vehicular con total normalidad y esto se logra cumpliendo con las características Geométricas y parámetros del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG -2018).

Muchas veces los caminos vecinales son diseñados por los mismos pobladores ante la necesidad de contar con la misma, para su comunicación y desarrollo con otros pueblos y ciudades, esto implica que sean diseñadas empíricamente sin cumplir con las características y parámetros de la Normas de Diseño Geométrico; por ende, es imprescindible realizar una evaluación de las Características Geométricas a dichos caminos vecinales.

El proyecto a elaborar busca realizar el diseño geométrico de El Camino Vecinal, Nuevo Trujillo – El Mirador, en el Distrito de Buenos Aires, que se encuentra en mal estado de conservación por contar con deficiencias técnicas, es por eso que es de suma necesidad realizar un estudio técnico, cumpliendo con las normas vigentes y actualizadas por lo que se



realizara un estudio Descriptivo – Comparativo con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018).

### **1.6. Delimitación del problema**

La presente tesis de investigación se ha delimitado en el sector que comprende la localidad de Nuevo Trujillo – El Mirador (Km 00+000.00 al 17+646.00) del distrito de Buenos Aires, Provincia de Picota, Región de San Martín.

### **1.7. Formulación del problema**

La población en conjunto de las localidades de Mirador y Nuevo Trujillo de la provincia de Picota, ven con urgencia un plan de solución para poder contar con una vía de acceso apropiada, la cual los pueda conectar con la carretera principal y de esa manera poder transportar sus productos y de esa manera impulsar su desarrollo socioeconómico.

**¿Cómo influye la propuesta para la actualización del diseño geométrico del camino vecinal Mirador – Nuevo Trujillo, en el distrito de Buenos Aires, provincia de Picota, San Martín, que cumple con los parámetros de diseño de acorde con las Normas de Diseño Geométrico de Carreteras DG - 2018?**

### **1.8. Objetivos**

#### **1.8.1. Objetivo General**

Realizar la propuesta para la actualización del Diseño Geométrico del camino vecinal, Mirador - Nuevo Trujillo, en el distrito de Buenos Aires, Provincia de Picota, San Martín, de acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018.

#### **1.8.2. Objetivos Específicos**

Determinar los Parámetros de diseño del Camino Vecinal, Mirador - Nuevo Trujillo, en el distrito de Buenos Aires, Provincia de Picota, San Martín”.

Comparar las características actuales y Elaborar el diseño geométrico con las dispuestas en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018.

### **1.9. Justificación Del Proyecto**

La presente investigación se realizó basándose al Diseño Geométrico de carreteras DG-2018, con la finalidad de evaluar las Características Geométricas del Camino Vecinal Mirador - Nuevo Trujillo, en el distrito de Buenos Aires, Provincia de Picota, San Martín, evaluando si cumplen con los requerimientos exigidos por la Norma antes mencionada. Por este motivo se busca contribuir con el presente estudio, realizar evaluaciones de las características Geométricas en vías de cualquier tipo.

Con las características de Diseño Geométricos de carreteras, se logra encontrar el problema de la funcionalidad vial de un camino vecinal, las cuales nos permiten tomar acciones de mejora, para prevenir accidentes viales.

La investigación se justifica porque surge de la necesidad de conocer, evaluar y describir las características geométricas de diseño de un camino vecinal, realizando una comparación con el fin de identificar elementos que no cumplen con las especificaciones de las normas actuales de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018), y sentar de este modo las bases de futuros proyectos e investigaciones que apliquen las variables en cuestión.

### **1.10. Delimitación Del Proyecto**

La presente investigación se ha delimitado en el sector que comprende la localidad de nuevo Trujillo-El Mirador (km 00+00 al 17+646) del distrito de Buenos Aires, provincia de Picota, región de San Martín.

### **1.11. Marco Teórico**

#### **1.11.1. Antecedentes de la Investigación**

**Cárdenas Grisales, James**, publica su libro denominado: “Diseño Geométrico de Carreteras”, libro consultado para la elaboración del presente informe, pues da recomendaciones sobre el reconocimiento preliminar de la zona en estudio y detalla los cálculos de para el diseño geométrico de los elementos que conforman una carretera.

**Morales Sosa, Hugo Andrea**, publica su libro denominado: “*Ingeniería Vial I*”, libro consultado para la elaboración del presente informe, pues da detalles del trazado y la topografía en carretas.

**Céspedes Abanto, José**, publica su libro denominado: “*Carreteras, Diseño Moderno*”, libro consultado para la elaboración del presente informe, pues da detalles de los estudios definitivos en carretas.

**Ibáñez Walter**, publica su libro denominado: “*Manual de Costos y Presupuestos de Obras Viales*”, libro consultado para la elaboración del presente informe, pues detalla en cuanto a especificadores técnicas, rendimientos, para presupuestos de obras viales.

**Morales U, Walter**, publica su libro denominado: “*Infraestructura de riego*”, libro consultado para la elaboración del presente informe, pues especifica los criterios de diseño de obras de arte tales como cunetas y obras de cruce (Alcantarillas).

**Cantera Jave, Álvaro Fernando; Chávarry Ruiz, Luis Raúl; Cubas Pérez, Rolando Miguel**, en su tesis: *Estudio del Mejoramiento de la Carretera Jesús - Lacas, Tramo: Jesús – Hualqui (Cajamarca)*, nos da una idea acerca de la importancia del drenaje y de los criterios de pavimento en el diseño de carreteras.

### **1.11.2. Marco Teórico y Conceptual**

Para poder comprender a cabalidad los alcances de la tesis, nos permitimos realizar una revisión de literatura:

#### **1.11.2.1. Estudio del Trazo Definitivo.**

##### **1.11.2.1.1. Reconocimiento de la zona en estudio:**

**Cárdenas Grisales, James**, “los reconocimientos pueden ser terrestres y aéreos, su finalidad es la identificar aquellas características que hacen una ruta mejor a las otras, cuantificar los costos posibles de construcción, determinar los efectos que tendrá la vía en el desarrollo económico y los efectos destructivos que puedan producirse en el paisaje natural”.

Esta tiene dos puntos fijos que son el Punto Inicial y el Punto Final y además también se tienen los puntos de control obligatorios por los que tiene que pasar la carretera.

Asimismo, **Civilgeeks.com**, indica que “para la construcción de una carretera es necesario pasar por las siguientes etapas:

a) Planificación b) Anteproyecto c) Proyecto d) Construcción.

Existen partes de estas etapas que se logran con el auxilio de la Topografía, las cuales son:

a) Estudio de las rutas b) Estudio del trazado c) Anteproyecto d) Proyecto

Para la elaboración de un proyecto vial, la primera etapa consiste en el estudio de rutas.

Según **Civilgeeks.com**, “el Estudio de las rutas es el proceso preliminar de acopio de datos y reconocimiento de campo, hecho con la finalidad de seleccionar la faja de estudio que reúna las condiciones óptimas para el desenvolvimiento del trazado. En esta etapa se obtiene información, se elaboran croquis, se efectúan los reconocimientos preliminares y se evalúan las rutas”.

Asimismo, según **Céspedes Abanto**, “se entiende por ruta a la faja de terreno, de ancho variable, que se extiende entre los puntos terminales e intermedios por donde la carretera debe obligatoriamente pasar, y dentro de la cual podrá localizarse el trazado de la vía”.

Asimismo, **Civilgeeks.com**, agrega que “el Estudio del trazado consiste en reconocer minuciosamente en el campo cada una de las rutas seleccionadas. Así se obtiene información adicional sobre los tributos que ofrecen cada una de estas rutas y se localizan en ellas la línea a las líneas correspondientes a posibles trazados en la carretera”.

#### **1.11.2.1.2. Recomendaciones Para Los Trazados Preliminares**

**Morales Sosa, Hugo**, se tiene:

**Terrenos Planos:** La mejor solución sería que una los dos puntos, pero rectas de más de 10 km crean fatiga e hipnosis al conductor pudiendo causar accidentes lamentables. La longitud de los tramos rectos debe limitarse a 2 km.

**Terrenos Ondulados:** Alineamientos con tangentes largas muy raras veces brindan una buena línea de pendiente. Un alineamiento con repetidas curvas, bordeando los cerros y montañas resulta más económico, aunque la longitud de la vía sea ligeramente mayor.

**Terrenos Montañosos:** También para terrenos montañosos resulta más económico realizar faldeos como en los ondulados”.

##### **1.11.2.1.1 Ubicación de los puntos inicial, final y puntos obligados de paso:**

**Cárdenas Grisales, Jaime**, “la identificación de una ruta a través de estos puntos obligados o de control primario y su paso por otros puntos intermedios de menor importancia o de

control secundario, hace que aparezcan varias rutas alternas. Son ejemplos de puntos de control secundario: cruce de ríos, con otras vías, caseríos, zonas estables, bosques, etc.

Para todas las rutas alternas, es necesario llevar a cabo la actividad denominada selección de ruta, la cual comprende una serie de trabajos preliminares que tienen que ver con acopio de datos, estudio de planos, reconocimientos aéreos y terrestres, poligonales de estudio, etc.

El acopio de datos se refiere a la obtención de la información básica en la zona de estudio, relacionada con la topografía, la geología, la hidrología, el drenaje y los usos de la tierra”.

Conociendo la clase de controles que en el estudio de una carretera influyen, se observa que la ubicación y la importancia de éstos, harán posible alejar o acercar el trazo de estos puntos. De esta manera los controles van a restringir el trazo de la vía a una zona que permitirá que la vía sirva eficientemente a toda una región.

#### **1.11.2.1.2 Selección de la mejor ruta:**

**Céspedes Abanto**, indica que “Con todos los elementos que permitan un mejor análisis de las ventajas y desventajas de cada ruta (obtenidas del estudio del trazo), la selección de una de ellas como la más apropiada para el trazo de la carretera estará en función de que: Sea la ruta más corta, tenga las pendientes más favorable al tráfico, las zonas tengan vertientes tendidas fáciles de trabajar, recoja mayor cantidad de transporte, es decir que tenga mayor radio de influencia, tenga un mejor alineamiento, suministre mejores y mayor cantidad de materiales de construcción, tenga menor costo de construcción, etc.”.

#### **1.11.2.1.3 Levantamiento topográfico.**

Para el trazo de una carretera se tienen dos métodos que son:

Trazo Directo o Método de las Secciones Transversales.

Trazo Indirecto o Método Taquimétrico o Topográfico.

El Trazo Directo es el preferido para trazar carreteras, sobre todo en llanuras y regiones onduladas, en la que es fácil lograr directamente, una poligonal que se cofunda o casi coincida con el eje de la futura carretera.

En cambio, el Trazo Indirecto, es el método general, se basa en el levantamiento del plano a curvas de nivel, este método se prefiere para el trazo de carreteras en terrenos accidentados.

Según **García Márquez, Fernando**, señala que “cualquiera de los dos métodos que se utilicen, se tendrá en cuenta dos etapas:

### **Trabajo de campo:**

Reconocimiento del terreno. Es la etapa donde se ejecutará el levantamiento, estimar el tiempo y el personal necesario, definir los vértices del polígono de base, etc.

Ubicación de los vértices. Se efectuará la materialización de los vértices del polígono de base, por medio estacas, marcas sobre roca o pavimento, fichas, etc.

Elección del método que se efectuara en el levantamiento.

Dibujo del croquis, del polígono base orientados aproximadamente, se dibujan a mano libre y son la guía para la construcción del plano.

Medición de los lados del polígono de base. Se medirán los lados del polígono de base y de las líneas auxiliares, empleadas para dividir en triángulos el polígono de base.

Medición de las distancias necesarias para el levantamiento de detalles. Se medirán las distancias necesarias con relación al polígono de base.

Los datos recogidos en el levantamiento se anotarán en forma clara y ordenada en la libreta de campo para su posterior trabajo en gabinete.

### **Trabajo de gabinete:**

Cálculo de la Poligonal. Concluido el trabajo de campo y con los datos obtenidos en él se procederá a calcular lo siguiente:

Dibujo Cálculo de los ángulos interiores del polígono de base.

Cálculo de la superficie del polígono de base.

#### **1.11.2.1.4 Topografía**

Según **García Márquez, Fernando**, define a la topografía: “Como la posición y las formas circunstanciales del suelo, es decir, estudia en detalle la superficie terrestre y los procedimientos por los cuales se pueden representar, todos los accidentes que en ellas existen, sean naturales o por acción del hombre. El medio usual de expresión es el dibujo”.

La topografía del terreno se la puede clasificar de acuerdo con la siguiente tabla:

**Tabla 2**

*Tipo de topografía en función a la Inclinação del terreno respecto a la horizontal.*

<b>Tipo de terreno respecto de la horizontal</b>	<b>Tipo de topografía</b>
00° a 10°	Llana
10° a 20°	Ondulada
20° a 30°	Accidentada
Más de 30°	Montañosa

Fuente: Carreteras, Diseño Moderno.

### **1.11.3 Selección del tipo de vía y parámetros de diseño.**

#### **1.11.3.1 Según su jurisdicción:**

Las carreteras se clasifican de acuerdo a su jurisdicción, en tres grandes sistemas:

##### **1.11.3.1.1 Sistema nacional:**

Que corresponde a la red de carreteras de interés nacional y que une los puntos principales de la nación con sus puertos y fronteras, cuya jurisdicción está a cargo del MTC.

Este sistema que forma la red vial básica del país está formado por:

##### **Carreteras longitudinales:**

Longitudinal de la costa

Longitudinal de la Sierra.

Longitudinal de la selva.

##### **Carreteras de influencia regional**

Las carreteras del sistema Nacional evitarán, en general, el cruce de poblaciones y su paso por ellas deberá relacionarse con las carreteras de circunvalación o vías de Evitamiento.

“Se les identifica con un escudo y la numeración es impar, desde el 01 al 99 inclusive”.

##### **1.11.3.1.2. Sistema departamental:**

Compuesto por aquellas carreteras que constituyen la red vial circunscrita a la zona de un departamento, división política principal de la nación, uniendo capitales de provincias o zonas de influencia económica social dentro del mismo departamento; o aquellas que, rebasando la demarcación departamental, une poblados de menor importancia. Cuya jurisdicción está a cargo de los Consejos Transitorios de Administración Regional.

“Se les identifica con una insignia y la numeración es desde 100 al 499 inclusive”.

#### **1.11.3.1.2 Sistema vecinal:**

Conformado por aquellas carreteras de carácter local y que unen las aldeas pequeñas y poblaciones entre sí, cuya jurisdicción está a cargo de las Municipalidades.

“Se les identifica con un círculo y la numeración es desde el 500 hacia delante”.

### **1.11.3.2 Clasificación funcional de la red vial**

#### **1.11.3.2.1 Carreteras longitudinales**

Sistema compuesto por aquellas carreteras que unen las Capitales de Departamento a lo largo de la Nación, de Norte a Sur o viceversa (SISTEMA NACIONAL).

#### **1.11.3.2.2 Carreteras transversales**

Lo constituyen las carreteras que unen las Capitales de Departamento a través del país de Este a Oeste o viceversa (SISTEMA DEPARTAMENTAL).

#### **1.11.3.2.3 Carreteras colectoras.**

Son aquellas que unen las Capitales de Provincia, y alimentan a las Vías Transversales y/o Longitudinales.

#### **1.11.3.2.4 Carreteras locales.**

Según **Scipion Piñella, Eddy T.**, la componen las vías que unen los distritos, pueblos o caseríos con las carreteras colectoras y/o con otros distritos, pueblos o caseríos (sistema vecinal).

### **1.11.3.3 Clasificación por importancia de la vía**

Según la importancia de la vía, es decir el tránsito que soportarán, las carreteras serán proyectadas con características geométricas adecuadas, según la siguiente normalización:

#### **1.11.3.3.1 Autopista de Primera Clase**

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6 000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos. Sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.



#### **1.11.3.3.2 Autopista de Segunda Clase**

Son carreteras con un IMDA entre 6 000 y 4 001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular, cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

#### **1.11.3.3.3 Carreteras de Primera Clase**

Son carreteras con IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permiten velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

#### **1.11.3.3.4 Carreteras de Segunda Clase**

Son carreteras con IMDA entre 2 000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permiten velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

#### **1.11.3.3.5 Carreteras de Tercera Clase**

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consisten en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.

#### **1.11.3.3.6 Trochas Carrozables**

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho

mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominadas plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m.

La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

#### **1.11.3.4 Clasificación según sus condiciones orográficas**

##### **1.11.3.4.1 Terreno plano (tipo 1)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no se presenta mayores dificultades en su trazo.

##### **1.11.3.4.2 Terreno ondulado (tipo 2)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6%, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos rectos, alternados con curvas de radios amplios, sin mayores dificultades en el trazo.

##### **1.11.3.4.3 Terreno accidentado (tipo 3)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazo.

##### **1.11.3.4.4 Terreno escarpado (tipo 4)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo al máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazo.

##### **1.11.3.5. Velocidad de diseño (v)**

Llamada también velocidad directriz, es la velocidad máxima en que un conductor puede transitar con seguridad bajo las condiciones de diseño establecidas.

Según **Morales Sosa, Hugo**, “La elección de la velocidad directriz se establece considerando varios factores, entre los cuales:

Tipo de carretera a construir

Topografía de la zona.

Trafico esperado.

Factores de tipo económico.”

### 1.11.3.5.1. Variación de la Velocidad Directriz

El MTC, indica: “Los cambios repentinos de la Velocidad Directriz a lo largo de una carretera deberán ser evitados, deben existir razones que justifiquen la necesidad de realizar cambios, los cuales se incrementarán o disminuirán en 15 Km/h”.

### 1.11.3.6 Distancia de visibilidad

El MTC a través del *Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas con Bajo Volumen de Tránsito*, da una definición: “Es la longitud continua hacia delante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras a que se ve obligado o que decida efectuar”. En los proyectos se consideran tres distancias de visibilidad:

#### a. Distancia de Visibilidad de Parada

El MTC, es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria.

La distancia de parada para pavimentos húmedos, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$D_p = 0.278 * V * t_p + 0.039 \frac{V^2}{a}$$

Dónde:

$D_p$  : Distancia de parada (m)

$V$  : Velocidad de diseño (km/h)

$t_p$  : Tiempo de percepción + reacción (s)

$a$  : deceleración en m/s<sup>2</sup> (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo)

Para vías con pendiente superior a 3%, tanto en ascenso como en descenso, se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$D_p = 0.278 V t_p + \frac{V^2}{254 \left( \left( \frac{a}{9.81} \right) \pm i \right)}$$

Donde:

$D$  : distancia de frenado en metros

$V$  : velocidad de diseño en km/h

$A$  : deceleración en m/s<sup>2</sup> (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo)

$I$  : Pendiente longitudinal (tanto por uno)

+ $I$  : Subidas respecto al sentido de circulación

- $I$  : Bajadas respecto al sentido de circulación.

Se considera obstáculos aquel de una altura  $\geq$  a 0.15 m, con relación a los ojos de un conductor que está a 1.07 m sobre la rasante de circulación.

#### **b. Distancia de Visibilidad de Paso o Adelantamiento**

El **MTC**, es la mínima que debe estar disponible, a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que viaja a una velocidad menor, la diferencia entre los vehículos que se desplazan en el mismo sentido es de 15km/h, con comodidad y seguridad sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad directriz, y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso”.

#### **c. Distancia de Visibilidad de Cruce**

El **MTC**, la distancia mínima de visibilidad de cruce considerada como segura, bajo ciertos supuestos sobre las condiciones físicas de la intersección y del comportamiento del conductor, está relacionada con la velocidad de los vehículos y las distancias recorridas durante el tiempo percepción – reacción y el correspondiente de frenado.

#### **1.11.3.7 Radios de diseño**

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (**MTC**), establece que: “Los radios mínimos, calculados bajo el criterio de seguridad ante el deslizamiento transversal del vehículo, están dados en función a la velocidad directriz, a la fricción transversal y al peralte máximo aceptable. En el alineamiento horizontal desarrollado para una velocidad directriz determinada, debe evitarse el empleo de curvas con radio mínimo. En general, se tratará de usar curvas de radio amplio reservándose el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas”.

Así mismo, el **MTC**, establece que “*el mínimo radio ( $R_{min}$ ) de curvatura es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte ( $e_{max}$ ) y el factor máximo de fricción ( $f_{max}$ ) seleccionados para una velocidad directriz ( $V$ ). El valor del radio mínimo puede ser calculado por la expresión*”:

$$R_{min} = \frac{V^2}{127(0.01e_{max} + f_{max})} \dots\dots\dots(1)$$

Los valores máximos de la fricción lateral a emplearse son los que se señalan en la tabla:

**Tabla 3***Fricción transversal máxima en curvas*

Velocidad directriz Km/h	f <sub>máx.</sub>
20	0.18
30	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito

### 1.11.3.8. Peraltes

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), denomina peralte a la “*sobre elevación de la parte exterior de un tramo de la carretera en curva con relación a la parte interior del mismo con el fin de contrarrestarla acción de la fuerza centrífuga. Las curvas horizontales deben ser peraltadas.*”

El peralte máximo tendrá como valor máximo normal 8% y como valor excepcional 10%. En carreteras afirmadas bien drenadas en casos extremos, podría justificarse un peralte máximo alrededor de 12%”.

#### a. Longitud de Transición del Peralte

Se utiliza con el fin de evitar la brusquedad en el cambio de una alineación, de un tramo recto a un tramo en curva, también se puede definir como la variación en tangente inmediatamente antes y después de una curva horizontal en la cual se logra el cambio gradual del bombeo de la sección transversal al peralte correspondiente a dicha curva.

**Scipion, Eddy T.**, indica: “La variación del peralte requiere una longitud mínima, de forma que no se supere un determinado valor máximo de la inclinación que cualquier borde de la calzada tenga con relación a la del eje del giro del peralte”.

**Tabla 4***Proporción del peralte a desarrollar en tangente*

Minimo	Normal	Maximo
P < 4.5%	4.5% P - 7%	P > 7%
0.5p	0.7p	0.8p

Fuente: Manual DG Caminos I.

A efectos de aplicación de la presente Norma – **Eddy T. Scipion**, “dicha inclinación se limita a un valor máximo (p<sub>max</sub>) definido por la ecuación:

$$Ip_{max} = 1.8 - 0.01V \dots\dots\dots (2)$$

**Siendo:**

$Ip_{max}$ : Máxima inclinación de cualquier borde de la calzada respecto al eje de la misma (%)

V: Velocidad de diseño (Kph)

Según Scipion, **Eddy T.**, la longitud del tramo de transición del peralte tendrá por tanto una longitud mínima definida por la ecuación:

$$L_{min} = \frac{Pf - Pi}{ip_{max}} * B \dots\dots\dots (3)$$

**Siendo:**

$L_{min}$  = Longitud mínima del tramo de transición del peralte (m)

$Pf$  = Peralte final con su signo (%)

$Pi$  = Peralte inicial con su signo (%)

B = Distancia del borde de la calzada al eje de giro del peralte (m)".

**Tabla 5**

*Radio mínimos y peraltes máximos*

Velocidad específica Km/h	Peralte máximo e (%)	Valor límite de fricción $f_{max}$	Calculado radio mínimo (m)	Redondeo radio mínimo (m)
30	4.0	0.17	33.7	35
40	4.0	0.17	60.0	60
50	4.0	0.16	98.4	100
60	4.0	0.15	149.1	150
30	6.0	0.17	30.8	30
40	6.0	0.17	54.7	55
50	6.0	0.16	89.4	90
60	6.0	0.15	134.9	135
30	8.0	0.17	28.3	30
40	8.0	0.17	50.4	50
50	8.0	0.16	82.0	80
60	8.0	0.15	123.2	125
30	10.0	0.17	26.2	25
40	10.0	0.17	46.6	45
50	10.0	0.16	75.7	75
60	10.0	0.15	113.3	115
30	12.0	0.17	24.4	25
40	12.0	0.17	43.4	45
50	12.0	0.16	70.3	70
60	12.0	0.15	104.9	105

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito

### 1.11.3.9. Pendientes

La pendiente de una carretera o camino es la inclinación longitudinal que tiene o se dispone a la plataforma de una carretera.

- a. **Pendientes mínimas.** El MTC, especifica que: “Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales”.
- b. **Pendientes Máximas.** En general, se considera deseable no sobrepasar los límites máximos de pendiente que están indicados en la tabla N° 14.

**Tabla 6**

*Pendientes máximas (%)*

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
Vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			0.00	0.00
40 km/h															9.00	8.00	9.00	0.00		
50 km/h											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito.

### c. Pendientes Máximas Excepcionales

**MTC (2018).** Excepcionalmente, el valor de la pendiente máxima podrá incrementarse hasta en 1%, para todos los casos. Deberá justificarse técnica y económicamente la necesidad de dicho incremento.

Para carreteras de Tercera Clase deberán tenerse en cuenta además las siguientes consideraciones:

En el caso de ascenso continuo y cuando la pendiente sea mayor del 5%, se proyectará, más o menos cada tres kilómetros, un tramo de descanso de una longitud no menor de 500 m con pendiente no mayor de 2%.

Cuando se empleen pendientes mayores a 10%, los tramos con tales pendientes no excederán de 180 m.

La máxima pendiente promedio en tramos de longitud mayor a 2 000 m, no debe superar el 6%.

En curvas con radios menores a 50 m de longitud debe evitarse pendientes mayores a 8%, para evitar que las pendientes del lado interior de la curva se incrementen significativamente.

#### **d. Bombeo**

“Las carreteras no pavimentadas estarán provistas de bombeo con valores entre 2% y 3%. En los tramos en curva, el bombeo será sustituido por el peralte. En las carreteras de bajo volumen de tránsito con IMD inferior a 200 veh/día, se puede sustituir el bombeo por una inclinación transversal de la superficie de rodadura de 2.5% a 3% hacia uno de los lados de la calzada”. **MTC (2018)**

#### **1.11.3.10 Sobreancho**

“La calzada aumenta su ancho en las curvas para conseguir condiciones de operación vehicular comparable a la de las tangentes. En las curvas, el vehículo de diseño ocupa un mayor ancho que en los tramos rectos. Asimismo, a los conductores les resulta más difícil mantener el vehículo en el centro del carril. Para velocidades de diseño menores a 50 Km/h no se requerirá sobre ancho cuando el radio de curvatura sea mayor a 500 m. Tampoco se requerirá sobre ancho cuando las velocidades de diseño estén comprendidas entre 50 y 60 Km/h y el radio de curvatura sea mayor a 800 m”. **MTC (2018)**

**Morales Sosa, Hugo**, “en las curvas que poseen curvas de transición, el sobreancho debe ser colocado en la parte inferior de la curva o dividida igualmente en la parte exterior e inferior: La fórmula de cálculo propuesta por VOSHELL y recomendada por la AASHTO:

$$S_a = n(R - \sqrt{R^2 + L^2}) + \frac{V}{10\sqrt{R}} \dots\dots\dots$$

**Dónde:**

*S<sub>a</sub>: sobreancho (m)*



*n: número de carriles.*

*R: radio de la curva (m)*

*L: distancia entre el eje delantero y el eje posterior de vehículo (m)*

*V: velocidad directriz (Km./h.)”.*

#### **1.11.4 Características geométricas de la vía:**

##### **a. Superficie de rodamiento**

Los anchos de la faja de rodadura recomendados por las Normas Peruanas, están en función del tipo de carretera y de la topografía que atraviesa, así como también en función de la velocidad Directriz.

##### **b. Bermas**

Su finalidad es servir de contención al borde del pavimento, así como también para el estacionamiento temporal de vehículos, circulación eventual de peatones y acémilas.

Según **MTC**, a través **del Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito**, indica que “A cada lado de la calzada, se proveerán bermas con un ancho mínimo de 0.50 m. Este ancho deberá permanecer libre de todo obstáculo incluyendo señales y guardavías. Cuando se coloque guardavías se construirá un sobre ancho de min. 0.50 m”.

##### **c. Curvas horizontales**

Las curvas horizontales son de dos clases: Curvas Circulares y Curvas de Transición.

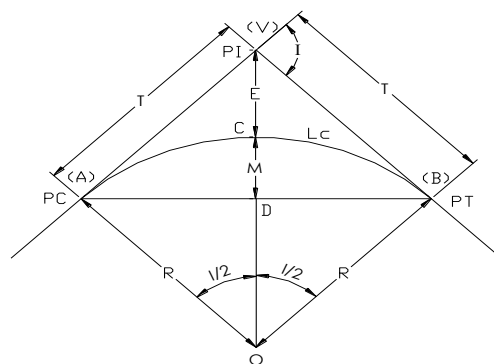
**Lauro Alonso Salomón**, menciona que “las curvas horizontales están en función de dos elementos, los cuales son:

Radio de curvatura y Grado de curvatura.

Las curvas circulares son los arcos de círculos que forman la proyección horizontal de las curvas empleadas para unir dos tangentes consecutivas; las curvas circulares pueden ser simples o compuestas, según se trate de un arco de círculo o más”.

##### **c.1 Elementos de curvas horizontales**

Los elementos de curvas horizontales que permiten su ubicación y trazo en el campo, son:



ELEMENTOS DE UNA CURVA SIMPLE

**Figura 6:** Elementos de una curva simple**Tabla 7***Elementos de Curvas Simples*

Elemento	Símbolo	Fórmula
Tangente	T	$T = R \tan ( I / 2 )$
Longitud de curva	Lc	$Lc = \frac{\pi R I}{180^\circ}$
Cuerda	C	$C = 2 R \text{ Sen } ( I / 2 )$
Externa	E	$E = R [ \text{Sec } ( I / 2 ) - 1 ]$
Flecha	F	$f = R [ 1 - \text{Cos } ( I / 2 ) ]$

Fuente: Diseño Geométrico de Carreteras

**d. Perfil longitudinal**

**Scipion, Eddy T.**, indica que “el perfil longitudinal está formado por la rasante constituida por una serie de rectas enlazadas por arcos verticales parabólicos, a los cuales dichas rectas son tangentes. Para fines de proyecto, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, siendo positivas aquéllas que implican un aumento de cota y negativas las que producen una pérdida de cota”.

**e. Rasante**

Viene a ser la superficie que queda una vez que se ha concluido con el pavimento.

**f. Sub rasante**

Es la línea de intersección del plano vertical que pasa por el eje de la carretera con el plano que pasa por la plataforma que se proyecta.

Consideraciones para ubicar la sub rasante.

En terreno llano, la rasante estará sobre el terreno por razones de drenaje, salvo casos especiales.

En terreno ondulado, por razones de economía, la rasante seguirá las inflexiones del terreno, sin perder de vista las limitaciones impuestas por la estética, visibilidad y seguridad.

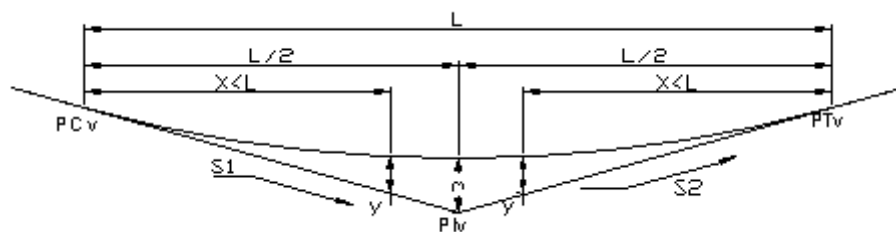
En general la Sub rasante debe ubicarse más en corte que en relleno. Lo ideal es compensar los cortes con los rellenos.

Según Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). “La sub rasante es la capa superficial de terreno natural. Para construcción de carreteras se analizará hasta 0.45 m de espesor, y para rehabilitación los últimos 0.20 m”.

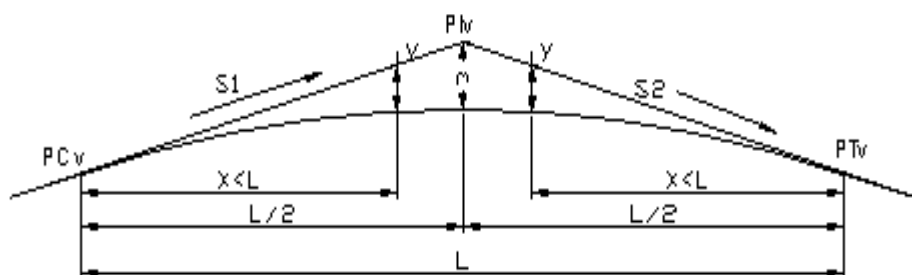
### g. Curvas verticales

Son curvas parabólicas que se emplean para unir los diferentes tramos del alineamiento vertical de modo que siempre se tenga la visibilidad necesaria. Estas pueden ser Cóncavas o Convexas.

Así mismo, Cárdenas Grisales, James, agrega “Una curva vertical es aquel elemento del diseño en perfil que permite el enlace de dos tangentes verticales consecutivas, tal que a lo largo de su longitud se efectúa el cambio gradual de la pendiente de la tangente de entrada a la pendiente de la tangente a la salida, de tal forma que facilite una operación vehicular segura y confortable. de eje vertical.



**Figura 7:** Curva cóncava simétrica



**Figura 8:** Curva convexa simétrica

### **g.1 Cálculo de las curvas verticales**

Para calcular las curvas verticales se sigue el siguiente procedimiento:

Determinar la necesidad de curvas verticales.

Precisar el tipo de curva vertical a utilizar.

Calcular la longitud de la curva vertical. Para esto debemos considerar las distancias de visibilidad de parada y/o sobrepaso, según sea el caso.

### **g.2 Longitud de las curvas verticales**

#### **Curvas verticales convexas**

**Eddy T. Scipion**, “la longitud de curvas verticales convexas, viene dadas por las siguientes expresiones:

- a) Para contar con la Visibilidad de Parada ( $D_p$ ): deberá utilizarse los valores de Longitud de Curva Vertical.
- b) Para contar con la Visibilidad de Sobrepaso ( $D_a$ )- Se utilizarán los valores de longitud de curvas Vertical.

#### **Consideraciones estéticas**

La longitud de curva vertical cumplirá la condición

$$L > \text{ó} = V$$

L: Longitud de la curva (m)

V: Velocidad Directriz (Kph)

#### **Consideraciones**

“Consideraciones que tenemos que tomar de las Nuevas Normas del Diseño Geométrico de Carreteras (DG-99)

En curvas Verticales Convexas deben tener las mismas distancias de Visibilidad adecuadas, como mínimo iguales a la de parada.

El proyecto de curvas Verticales, puede resumirse en cuatro criterios para determinar la longitud de las curvas:

**Criterios de Comodidad.** - Se aplica al diseño de curvas verticales cóncavas en donde la fuerza centrífuga que aparece en el vehículo al cambiar de dirección se suma al peso propio del vehículo.

**Criterios de Operación.** - Se aplica al diseño de curvas verticales con visibilidad completa, para evitar al usuario la impresión de un cambio súbito de pendiente.

**Criterio de Drenaje.** - Se aplica al diseño de curvas verticales convexas o cóncavas cuando están alojadas en corte, Para advertir a los diseñados la necesidad de modificar las pendientes longitudinales en las cunetas.

**Criterios de Seguridad.** - Se aplica a curvas cóncavas y convexas. La longitud de las curvas debe ser tal, que en toda la curva la distancia de visibilidad sea mayor o igual a la de parada. En algunos casos el nivel de servicio deseado puede obligar a diseñar curvas verticales con la distancia de visibilidad de paso.”

### **Cuando se desea contar con distancia de visibilidad de parada**

**Scipion Piñella, Eddy T.** la longitud mínima de la curva vertical convexa se determina con las siguientes fórmulas:

Para  $D_p \geq L$

$$L = 2D_p - (200(h_1 + h_2)^2 - A) \dots \dots \dots (5)$$

Para  $D_p < L$

$$L = \frac{AD_p^2}{(100(2h_1 + 2h_2)^2)} \dots \dots \dots (6)$$

Dónde:

$L$  = Longitud de la curva vertical, m.

$D_p$  = Distancia de visibilidad de frenado, m.

$h_1$  = Altura del ojo sobre la rasante (m)

$h_2$  = Altura del objeto sobre la rasante (m)

### **Cuando se desea obtener visibilidad de sobrepaso**

Según **Scipion Piñella, Eddy T.** Se utilizarán las mismas que en (a); utilizándose como  $h_2 = 1.30\text{m}$  considerando  $h_1 = 1.07\text{m}$ :

Para  $D_a > L$  o  $= L$

$$L = 2D_a - \frac{946}{A} \dots \dots \dots (7)$$

Para  $D_a < L$

$$L = \frac{AD_a^2}{946} \dots\dots\dots(8)$$

Dónde:

$L$  = Longitud de la curva vertical, m.

$D_a$  = Distancia de visibilidad de paso, m.

$A$  = Diferencia algebraica de pendiente, %.

### **Curvas verticales cóncavas (simétricas - asimétricas)**

Según SCIPION PIÑELLA, EDDY T. La longitud de las Curvas Verticales Cóncavas, viene dada por la siguiente expresión:

Para  $D > 0 < L$

$$L = 2D_a - \frac{946}{A} \dots\dots\dots(9)$$

Para  $D < L$

$$L = AD^2 / (120 + 3.5D) \dots\dots\dots(10)$$

Dónde:

$D$ : Distancia entre el vehículo y el punto donde con un ángulo de  $1^\circ$ , los rayos de luz de los faros, intercepta a la rasante. **Scipion Piñella, Eddy T.** “Adicionalmente, considerando que los efectos gravitacionales y de fuerzas centrífugas afectan en mayor proporción a las curvas cóncavas, a fin de considerar este criterio se tiene que:

$$L = \frac{AV^2}{395} \dots\dots\dots(11)$$

**Dónde:**

$L$  = Longitud de la curva vertical, m.

$D_a$  = Distancia de visibilidad de paso, m.

$A$  = Diferencia algebraica de pendiente

$V$  = Velocidad directriz (Kph)”.

### 1.11.5 Trazado del eje longitudinal

**Scipion Piñella, Eddy T.**, para efectos de realizar un mejoramiento, es necesario en primera instancia evaluar la vía y luego de ello se procede a definir el eje considerando para ello los tramos en los que solamente necesita ampliar radios, superficies de rodamientos, aligerar pendientes, colocar alcantarillas, badenes, pontones, puentes, etc.; así como aquellos tramos en los que se necesite variar la ubicación del eje, para lo cual debemos efectuar el reconocimiento, trazo de la línea de gradiente, poligonal y luego diseño del eje.

### 1.11.6. Nivelación del eje longitudinal

**Lauro Ariel, Alonzo Salomón**, definido el eje y estacado convenientemente, se procede a efectuar la nivelación de todas las estacas (Nivelación geométrica compuesta en circuitos de ida y vuelta), con la finalidad de calcular las cotas de dichas estacas, las mismas que posteriormente nos servirán para obtener el perfil longitudinal. Simultáneamente con el proceso de la nivelación se deben colocar los Bench Marks, a intervalos de 500 m. aproximadamente, los cuales deben ser debidamente numerados y monumentados.

#### Nivelación de una vía

Según **Lauro Ariel, Alonzo Salomón**, indica que “El alineamiento vertical, es la representación longitudinal del eje de un camino en el plano vertical, esto es ver el camino a través de sus niveles, cotas y alturas longitudinales y transversales. El proyecto de alineamiento vertical se inicia con la nivelación del trazo definitivo o alineamiento horizontal (planta del camino), lo cual nos da el perfil del terreno natural.

El alineamiento vertical se compone de 2 elementos: las tangentes y las curvas verticales.

Para poder diseñar el alineamiento vertical se requiere primero tener la nivelación del perfil del eje del camino proyectado en el alineamiento horizontal”.

### 1.11.7 Seccionamiento transversal

La sección transversal de una carretera en un punto de ésta, es un corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de los elementos que forman la carretera en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

**Scipion, Eddy T.**, “para agrupar los tipos de carreteras se acude a normalizar las secciones transversales, teniendo en cuenta la importancia de la vía, el tipo de tránsito, las condiciones

del terreno, los materiales por emplear en las diferentes capas de la estructura de pavimento u otros, de tal manera que la sección típica adoptada influye en la capacidad de la carretera, en los costos de adquisición de zonas, en la construcción, mejoramiento, rehabilitación, mantenimiento y en la seguridad de la circulación”.

Así mismo, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (**MTC**), indica que “las secciones transversales del terreno natural estarán referidas al eje de la carretera. El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 m. tramos en tangente y de 10 m en tramos de curvas con radios inferiores a 100 m. En caso de quiebres, en la topografía se tomarán secciones adicionales en los puntos de quiebre”.

Efectuado el estacado de la vía se procede al seccionamiento transversal de cada una de las estacas.

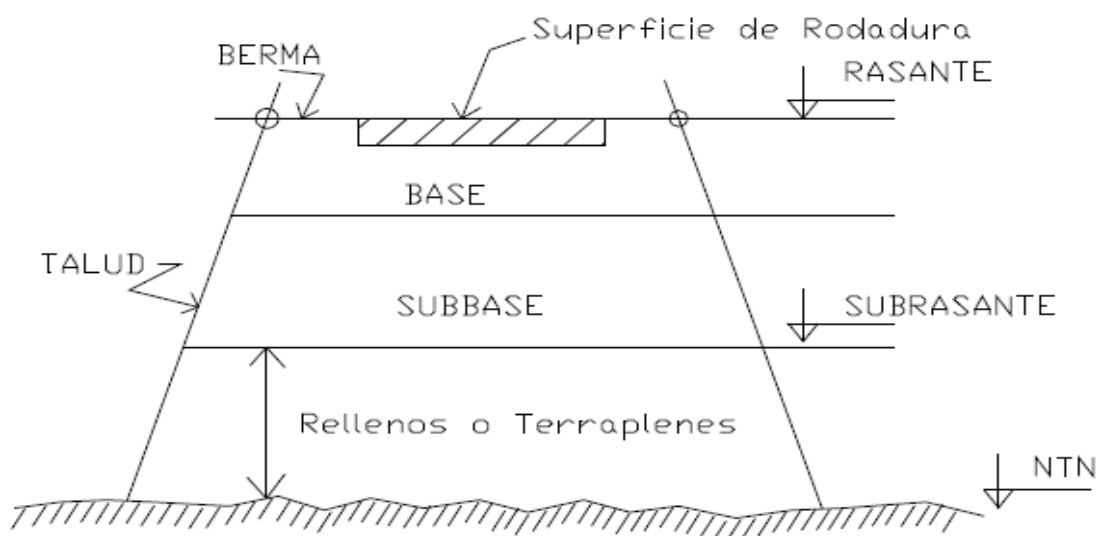
#### **Procedimiento:**

En cada progresiva, en forma perpendicular al eje, se tiende un jalón, sobre el cual se coloca el eclímetro.

Luego se lee el ángulo de inclinación; y se mide la distancia en que se desarrolla tal inclinación, anotando en la libreta bajo forma de quebrados la inclinación del terreno en porcentaje (en el numerador) y la distancia en metros (en el denominador).

#### **Elementos**

El **MTC**, los elementos que integran y definen la sección transversal son: ancho de zona o derecho de vía, calzada ó superficie de rodadura, bermas, carriles, cunetas, taludes y elementos complementarios.



**Figura 9:** Superficie de rodadura



## Taludes

El **Ministerio de Transportes y Comunicaciones**, especifica que:

Los taludes de corte de las carreteras varían según la naturaleza del material; así se pueden observar los siguientes taludes:

**Tabla 8**

*Taludes de corte*

Clasificación de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Material		
				Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte	<5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
	5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1	*
	>10 m	1:8	1:2	*	*	*

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito.

**Tabla 9**

*Taludes de relleno*

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito.

### 1.11.8 Estudio de suelos y canteras

#### 1.11.8.1 Generalidades

En el estudio de suelos se debe tener cuidado especial, ya que los elementos de la estructura que conforman la cimentación de cualquier tipo de obra de Ingeniería Civil, se encuentran por debajo de la superficie del terreno, por lo que es necesario conocer el perfil del subsuelo, el que nos proporcionará la información acerca de la clase de suelos y rocas existentes y nos indicara la profundidad a la que se encuentran las aguas subterráneas, así como el espesor de las diferentes capas que conforman el subsuelo.

**Alva Hurtado**, define a la mecánica de suelos como: “Una disciplina de la ingeniería que tiene por objeto el estudio de una serie de métodos, que conducen directa o indirectamente, al conocimiento del suelo en los diferentes terrenos sobre los cuales se va a erigir estructuras de índole variable. La enorme importancia de su conocimiento por el ingeniero moderno ha sido y es demostrada a diario por hechos por todos conocidos. El tratar de iniciar cualquier construcción sin llevar a cabo, primero, un estudio del suelo, es quizá uno de los mayores riesgos que pueden correrse en el campo de la ingeniería. Es imposible proyectar una cimentación adecuada para una estructura sin conocer el carácter del suelo que se encuentra bajo ella, ya que, en definitiva, es dicho suelo el que soportará la carga”.

#### **1.11.8.2. Ensayos generales**

El **MTC**, menciona que; conocidos los perfiles topográficos y fijada la sub rasante es necesario conocer los diferentes tipos de materiales que forma el subsuelo a diferentes profundidades para lo cual se efectuarán calicatas de 1.50 metros de profundidad.

Los ensayos de laboratorio a realizarse serán:

#### **1.11.8.3 Ensayos de control o inspección**

##### **a. Compactación**

**Braja M.DAS**, señala que “en general, la compactación es la densificación del suelo por remoción de aire, lo que requiere energía mecánica. El grado de compactación de un suelo se mide en términos de su peso específico seco. Cuando se agrega agua al suelo durante la compactación, ésta actúa como un agente ablandador de las partículas del suelo, que hace que se deslicen entre sí y se muevan a una posición de empaque más denso”.

Es conveniente hacer notar que hay materiales que con un cierto grado de compactación se tornan muy expansivos en presencia de agua; este tipo de materiales no es conveniente utilizarlos en las obras viales en forma natural, pues si se compactan, aumentan su volumen y si se dejan con un grado bajo de compactación se deforman en forma apreciable en la operación. En caso de que por economía sea necesario utilizar alguno de estos materiales, deberá ser estabilizado con cal o cemento, lo cual, influirá en el costo.

**J. Garber, Nicholas**, “la resistencia del suelo compactado se relaciona directamente con la máxima densidad en seco que se alcanza mediante la compactación. La densidad en seco aumenta al aumentar el contenido de humedad hasta un valor máximo, obteniéndose el

máximo grado de saturación, este no puede incrementarse con compactación adicional debido a la presencia de aire atrapado en los espacios vacíos y alrededor de las partículas. Por lo tanto, mayor adición de humedad resulta en que los vacíos se saturen con agua, sin que lo acompañe una reducción de aire”.

La consolidación es un fenómeno semejante a la compactación, pero se diferencia en que es un fenómeno natural que se lleva a cabo durante mucho tiempo, quizá siglos, y la disminución del volumen se efectúa a costa del aire y agua que contenga el suelo.

#### **1.11.8.4 Ubicación y estudio de canteras**

**J.Garber, Nicholas, A.Loel, Lester**, se tiene:

Los materiales de cantera son básicos para la construcción de carreteras y vías urbanas. Tienen que soportar los principales esfuerzos que se producen en la vía y han de resistir el desgaste por rozamiento de la superficie. Por tales motivos es importante conocer las propiedades y características de las canteras.

##### **A. Ubicación:**

Para la ubicación de las canteras se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Tienen que ser los más fácilmente accesibles y los que se puedan explotar por los procedimientos más eficientes y menos costosos.

Tienen que ser los que produzcan las mínimas distancias de acarreo de los materiales a la obra.

Tienen que ser los que conduzcan a los procedimientos constructivos más sencillos y económicos durante su tendido y colocación final en la obra, requiriendo los mínimos tratamientos.

Los bancos deben estar localizados de tal manera que su explotación no conduzca a problemas legales de difícil o lenta solución y que no perjudiquen a los habitantes de la región.

**P. Galabru** “la elección del yacimiento o zona de cantera está condicionada por:

La naturaleza de la piedra o agregado.

La importancia de los terrenos inútiles que recubren el yacimiento explotable.

El espesor de los estratos explotables, su pendiente.

La importancia del material inútil entre estratos.

La posibilidad de localizar en la masa explotable un frente de longitud y altura tales que se pueda dar la producción diaria necesaria.

La situación respecto a las aglomeraciones habitadas y las vías de comunicación.

Los accesos y los medios de comunicación”.

**Galabru P. T.**, así mismo recomienda, “la no explotación de una cantera con capas de diferente naturaleza, algunas de ellas indeseables, plantea un problema de clasificación muy difícil de resolver como no sea a mano, lo que obstaculizaría la mecanización y por consiguiente los grandes rendimientos la cual conduce a precios de costos elevados. Cuando el espesor del estrato es suficiente, es posible prever la explotación separada de los distintos estratos”.

Al hacer la elección de la cantera es necesario elegir aquella en la que la proporción de los materiales inútiles sea mínima.

**Ibañez, Walter**, “indica que los ensayos de los materiales deberán de ser dos tipos:

Estrato por estrato.

El conjunto de Materiales.

Así mismo, agrega que los ensayos de laboratorio para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales de canteras de acuerdo al Manual de Ensayos de Materiales para Carretera del MTC:

Análisis”.

#### **1.11.8.5 Hidrología y drenaje**

El sistema de drenaje de una carretera tiene esencialmente dos finalidades:

Preservar la estabilidad de la superficie y del cuerpo de la plataforma de la carretera eliminando el exceso de agua superficial y la sub superficial con las adecuadas obras de drenaje.

Restituir las características de los sistemas de drenaje y/o de conducción de aguas (natural del terreno o artificial construida previamente) que serían dañadas o modificadas por la construcción de la carretera y que, sin un debido cuidado en el proyecto, resultarían causando daños, algunos posiblemente irreparables en el medio ambiente.

**Tabla 10**

*Períodos de retorno para diseño de obras de drenaje en carreteras de bajo volumen de tránsito*

<b>Tipo de obra</b>	<b>Período de retorno en años</b>
Puentes y pontones	100(mínimo)
Alcantarillas de paso y badenes	50
Alcantarilla de Alivio	10 – 20
Drenaje de la plataforma	10

#### **a. Hidrológica y cálculos hidráulicos**

Las dimensiones de los elementos del drenaje superficial serán establecidas mediante métodos teóricos conocidos de acuerdo a las características hidrológicas de la zona por la que pasa la carretera y tomando en cuenta la información pluviométrica disponible.

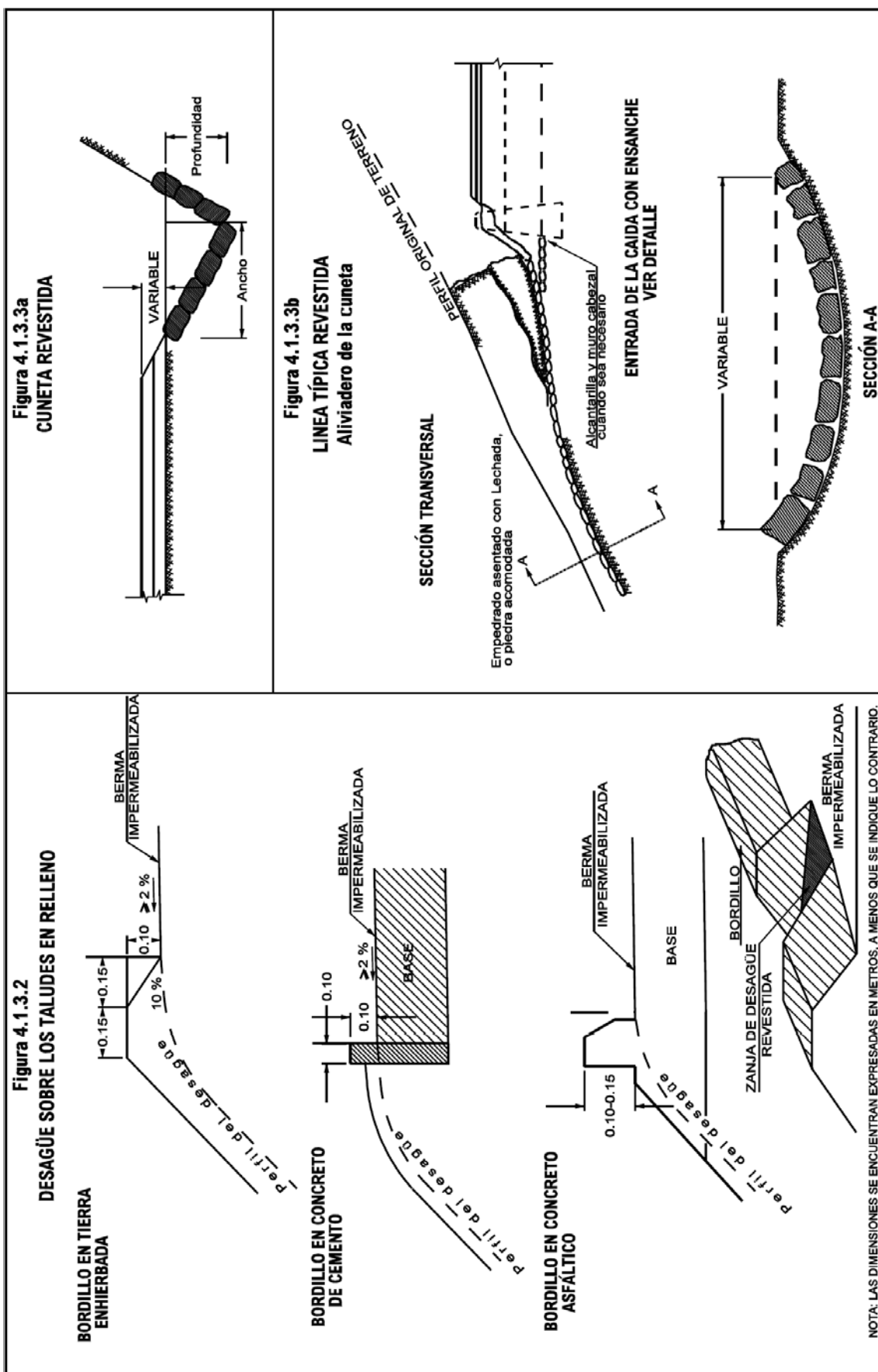
El método de estimación de los caudales asociados a un período de retorno depende del tamaño y naturaleza de la cuenca tributaria. Por su naturaleza representan casos especiales la presencia de lagos, embalses y zonas inundables que retengan o desvíen la escorrentía.

Cuando las cuencas son pequeñas, se considera pertinente el método de la fórmula racional y/o de alguna otra metodología apropiada para la determinación del caudal de diseño. Se consideran cuencas pequeñas a aquellas en que el tiempo de concentración es igual o menor a 6 horas.

#### **b. Función del bombeo y del peralte**

La eliminación del agua de la superficie de rodadura se efectúa por medio del bombeo en las secciones en tangente y del peralte en las curvas horizontales, provocando el escurrimiento de las aguas hacia las cunetas (figura 4.1.3.1).





**Figura 11:** Desagüe sobre los taludes en relleno y cuneta revestida

### **1.11.9 Marco histórico**

Sabemos que las vías de comunicación terrestre son requisitos indispensables para la realización de las principales actividades humanas y para el desarrollo de los pueblos. En ese sentido, el desarrollo de una nación depende en gran medida de la extensión y el estado de su red vial. En efecto, los caminos y carreteras condicionan a la capacidad y velocidad de movilización de personas y carga, que repercuten directamente en el progreso social, político y social.

### **1.11.10 Hipótesis**

La Propuesta para la actualización del diseño geométrico del Camino Vecinal, Nuevo Trujillo – Mirador, distrito de Buenos Aires, Provincia de Picota, San Martín” cumple en un 70% con los parámetros de diseño especificados en la normatividad vigente.

.



## **CAPÍTULO II**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **2.1 Materiales**

Para el presente trabajo se ha hecho uso de lo siguiente:

##### **2.1.1 Recursos Humanos**

Tesistas

Asesor

Digitador

Ayudantes

##### **2.1.2 Recursos Materiales**

Ensayos de Laboratorio

Material bibliográfico

Material de escritorio

Movilidad y viáticos

##### **2.1.3 Recursos de Equipos**

01 Computadora

01 Calculadora científica

01 Teodolito Marca Wild T-01

01 Nivel de Ingeniero Marca Wild

01 Brújula

#### **2.2 Metodología de la investigación**

##### **2.2.1 Universo y/o muestra**

**Universo:** Carreteras de la Región San Martín

**Muestra:** Camino Vecinal Mirador – Nuevo Trujillo

**Población:** Localidades de Mirador – Nuevo Trujillo.

### 2.2.2 Sistema de variables

Para probar la Hipótesis planteada, será necesario obtener los siguientes datos:

#### Variable Independiente:

Situación socio - económica actual.

Infraestructura vial existente.

Aplicación de estudios de ingeniería.

#### Variables Dependientes:

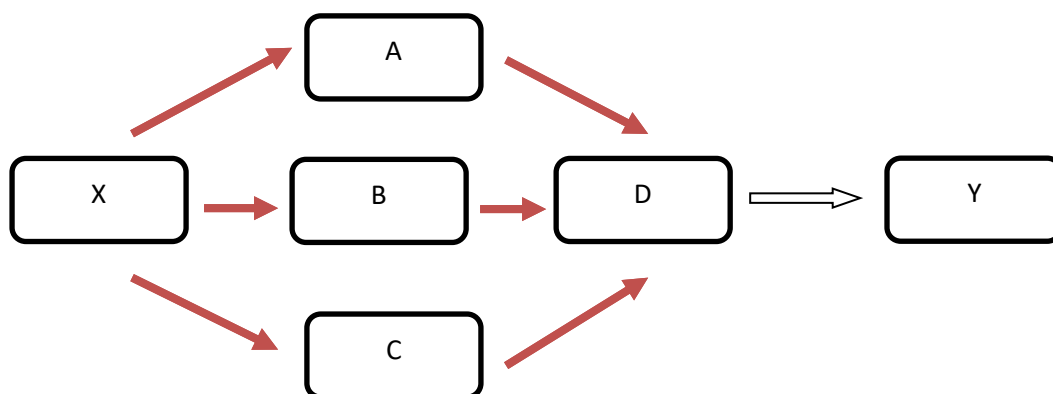
Diseño Geométrico del Camino Vecinal Mirador – Nuevo Trujillo

### 2.2.3 Tipos y nivel de la investigación

**Tipo:** Investigación aplicada

**Nivel:** Básico

#### 2.2.3.1 Diseño del método de la investigación



**X:** *Situación inicial problematizada que requiere la intervención de estudio.*

**A:** Aplicación de estudio socio - económico para conocer la necesidad.

**B:** Estudios de Ingeniería para levantar información requerida.

**C:** Estudios especiales para complementar la información.

**D:** Estudios de compatibilidad de procesos y alternativas que respaldan la toma de decisión para definir la alternativa de solución.

**Y:** Resultado de la intervención que presenta la alternativa de solución del estudio definitivo.

## **2.2.4 Diseño de instrumentos**

El levantamiento topográfico del Camino Vecinal será utilizado en la elaboración de los planos de planta, perfil y secciones del tramo en estudio.

### **2.2.4.1 Fuentes técnicas e instrumentos de selección de datos**

Se utilizó Bibliografía Variada y adecuada para la Investigación, las cuáles se detallan en el marco teórico y en las referencias bibliográficas.

## **2.2.5. Procesamiento de la información**

Los Procesamientos y presentación de Datos se hizo de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas de Diseño de Carreteras, y utilizando cálculos estadísticos adecuados con la finalidad de obtener resultados satisfactorios.

## **2.2.6. Diseño geométrico**

El Diseño geométrico de carreteras es la técnica de ingeniería civil que consiste en situar el trazado de una carretera o calle en el terreno. Los condicionantes para situar una carretera sobre la superficie son muchos, entre ellos la topografía del terreno, la geología, el medio ambiente, la hidrología o factores sociales y urbanísticos. El primer paso para el trazado de una carretera es un estudio de viabilidad que determine el corredor donde podría situarse el trazado de la vía. Generalmente se estudian varios corredores y se estima cuál puede ser el coste ambiental, económico o social de la construcción de la carretera. Una vez elegido un corredor se determina el trazado exacto, minimizando el coste y estimando en el proyecto de construcción el coste total, especialmente el que supondrá el volumen de tierra desplazado y el firme necesario.

Las carreteras se clasifican en función del número de calzadas, la dimensión del carril de la calzada o la dimensión del arcén. Cuanto mayor sean las dimensiones de la vía, más tráfico podrá soportar y más exigentes serán los parámetros de trazado, es decir, será necesario realizar radios mayores de curva, acuerdos verticales más extendidos o peraltes más inclinados. Al aumentar estos parámetros la carretera se ajustará menos al terreno, lo que encarece la carretera.

El dato más importante para el diseño es la velocidad de proyecto, que es a la máxima velocidad para circular con comodidad y seguridad.

### 2.2.7 Introducción a la geometría de la vía

La geometría de una carretera queda determinada en las 3 direcciones del espacio y queda fijada mediante 3 planos:

La **planta** donde se fijan las alineaciones horizontales

El **perfil longitudinal** donde se fijan las alineaciones verticales

El **perfil transversal** donde se fijan los peraltes, el bombeo y la inclinación transversal de la rasante.

#### Distancia de parada

Un conductor debe de ser capaz de ver una distancia por delante suficiente como para poder frenar en caso de encontrar un obstáculo.

Las alineaciones horizontales o alineaciones en planta (visto desde el punto de vista superior) son de tres tipos:

La alineación recta: Es una línea recta. Es la alineación más deseada, con buena visibilidad e ideal para carreteras que requieren amplios tramos de adelantamiento. A pesar de esto se ha demostrado que los conductores tienden a perder la concentración en tramos muy largos por lo que tienen que ser combinadas con otros tipos de alineaciones. La normativa española<sup>4</sup> impone una limitación máxima para la longitud de las rectas que equivale a la longitud que recorre un vehículo a la velocidad máxima de la carretera durante 60 segundos, y una longitud mínima de recta de 10 segundos.

La alineación curva o circular: Las curvas de una carretera son circulares o sectores de circunferencia. Cuanto mayor sea el radio mayor será la velocidad que puedan alcanzar los vehículos al paso por curva.

La alineación de transición: la clotoide es la curva que va variando de radio según avanzamos de longitud. Las clotoides se intercalan entre las alineaciones rectas y las alineaciones curvas para permitir una transición gradual de curvatura. Todos los vehículos desarrollan una clotoide cuando van girando su eje director disminuyendo o aumentando la curvatura que describen. Las clotoides también permiten cambiar el peralte en su recorrido lo que posibilita que los vehículos no tengan que frenar antes de entrar en una curva.

### **2.2.8 Estudio de tráfico**

El estudio de tráfico vehicular nos permite determinar el flujo de carga y pasajeros entre el lugar de origen y destino, conocer el volumen de vehículos que circulan en un tramo; a su vez nos permite proyectar el volumen de tráfico de la red, desarrollar y calibrar modelos de simulación de demanda de transportes, nos proporciona información básica para el planeamiento del sistema de transporte.

Debe destacarse el hecho de que la determinación del tráfico es de vital importancia para poder adelantar otras actividades como la de realizar el diseño adecuado de la estructura del afirmado, así como también del pavimento y la evaluación del proyecto, pues gran parte de los beneficios derivados del mismo son debidos a los ahorros en costos de operaciones.

El presente estudio de tráfico tiene por objetivo directo determinar el Índice Medio Diario Anual (IMDa) que circulara por la vía en estudio materia del presente proyecto, el mismo que posteriormente permitirá el cálculo del número de Ejes de Carga Equivalentes (EAL) para el dimensionamiento del tipo del pavimento que se determine.

#### **Generalidades**

El estudio de tráfico vehicular es muy importante porque nos permite cuantificar, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que se movilizan por la carretera, así como estimar el origen - destino de los vehículos, elementos indispensables para la evaluación económica de la carretera y la determinación de las características de diseño de la carretera.

El Índice Medio Diario IMD; es definido en base al conteo de vehículos que usualmente recorren la vía a través de encuestas, cuando el IMD es menor a 200 veh/día, el diseño de la vía se efectuará de acuerdo al Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de bajo volumen de tránsito.

El volumen del tráfico se determina a partir del conteo de vehículos que circulan por el camino, en una estación de control de tráfico determinada, indicando el día, hora, fecha y tipo de vehículos.

El desarrollo de este estudio contempla los siguientes alcances

Evaluación del tránsito existente

Metodología de trabajo de campo

Determinación del índice medio diario (IMD)

## **2.2.9. Criterios a considerar para un estudio de tráfico vehicular**

### **A. Métodos de control**

El Conteo Vehicular Pueden realizarse por medios automáticos o manualmente.

#### **Medios Manuales**

Suministran una información más completa durante períodos de tiempos cortos, sin embargo, requiere contar con suficiente personal adecuadamente preparado. Es un método costoso.

Para realizar conteo manual un clasificador (observador) anota el paso de cada vehículo por hora llenando un formato especial o actuando sobre unos contadores manuales.

Si las intensidades horarias son elevadas, son necesarios varios clasificadores; en caso de encuestas se detienen los vehículos en ambos sentidos; se procede a realizar una encuesta.

#### **Medios Automáticos**

Los contadores automáticos para el conteo pueden ser de tipo neumático, y en ellos un vehículo al pisar un tubo de goma extendido sobre la calzada trasmite un impulso a una membrana que cierra un circuito eléctrico.

Los contadores automáticos pueden ser: totalizadores que simplemente van acumulando todos los impulsos que reciben, y registradores dotados de un aparato de relojería que imprime sobre una cinta el número de vehículos que pasa cada cierto tiempo, en general una hora. Asimismo, se pueden utilizar aparatos de presión, electromagnéticos y electrónicos: de radar, ultrasónicos o infrarrojos.

En general y salvo instalaciones complicadas, los contadores mecánicos no sirven para conocer la composición del tráfico, por lo que han de completarse con datos manuales. Sin embargo, determinados aparatos pueden distinguir los vehículos en función de su peso, altura o longitud.

### **B. Estaciones de control**

#### **Estaciones Permanentes**

Son estaciones de control donde se registra la información de la intensidad de la circulación en cada hora del año.

### **Estaciones Principales**

Son estaciones que se ubican en tramos homogéneos y representativos, pueden realizarse en forma mensual, semanal o diario, según la variación del tráfico.

Se recomienda realizar toma de datos de manera continua las 24 horas del día durante 7 días de la semana, como mínimo.

### **Estaciones de Cobertura**

Cada estación de cobertura debe representar un tramo de tráfico uniforme, generalmente son estaciones de tráfico de menor intensidad de circulación de vehículos, pueden realizarse en forma mensual, semanal o diario.

Se recomienda realizar toma de datos de manera continua las 24 horas del día durante 5 días de la semana, 4 días laborables y 1 día sábado o domingo, como mínimo.

### **C. Selección de estaciones**

La selección de estaciones para el estudio de tráfico, está relacionada directamente con los únicos enlaces entre los dos distritos.

#### **Reconocimiento previo de la Red**

Realizar un recorrido de campo por el sector de las estaciones en donde se va a efectuar el estudio de tráfico con la finalidad de:

Observar los flujos vehiculares y sus nodos generadores de tránsito. Por ejemplo, la existencia de poblaciones, puertos, fábricas, zonas agrícolas, etc., anotando su ubicación precisa.

Observar y anotar la ubicación de los desvíos con flujo importante; por ejemplo, acceso a una población, puerto ó fábrica; también los desvíos de rutas nacionales y/o departamentales.

Verificar las estaciones de control "preliminares", anotando su ubicación real y los servicios básicos que pueda brindar allí ó en las cercanías, tales como restaurante, cafetería, teléfono, alojamiento, iluminación de la carretera, etc.

Anotar las "probables" estaciones de control que puedan ser alternativas de las anteriores señaladas.

Efectuar mediciones breves del flujo vehicular en las estaciones de control determinadas.

Al final de esta actividad, en gabinete se deberá tener en forma definitiva:

Ubicación precisa de estaciones de control y tramos homogéneos.

Establecimientos de servicios básicos para los encuestadores y clasificadores y lista de precios.

Listado de Universidades y/o Colegios que servirán más adelante para la contratación de personal local.



## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Datos topográficos

El presente estudio abarca desde el kilómetro 0+000 Nuevo Trujillo con una altura de (362.97 m.s.n.m) hasta el kilómetro 17+646 con una altura de, está ubicado EL Mirador, presentando un relieve accidentado.

Se ha tenido en cuenta el trazo correspondiente al eje de la vía, se ha realizado cada 20m cada lado, las progresivas cada 20 m en tramos tangentes y cada 10m en tramos curvos, por cada sección se ha tomado 10 puntos aproximadamente, se ha tomado en cuenta los BM's y levantamientos topográficos complementarios, indicados en el Expediente Técnico.

#### 3.2 Diseño geométrico

Los resultados del diseño geométrico de del Camino vecinal Nuevo Trujillo – El Mirador, del km 0+000 al km 17 + 646.00, Distrito Buenos Aires Provincia de Picota Región San Martin son los siguientes:

#### 3.3 Clasificación de la vía.

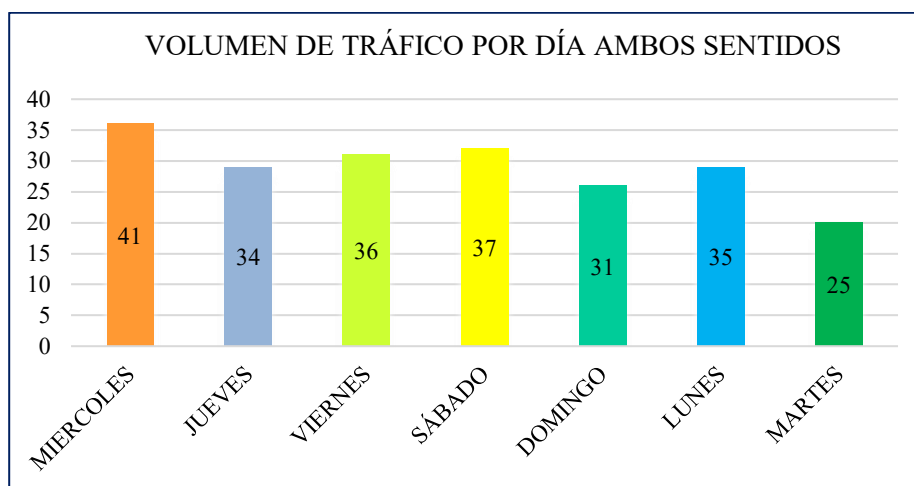
##### 3.3.1 Clasificación por demanda

De acuerdo al presente estudio en la **Tabla N°15**, la vía tiene un IMDA menor a 200 veh/día, por lo tanto, es una **Carretera Trocha Carrozable**, pero por razones de consideraremos las características de una **Carretera de Tercera Clase** diseñada de 02 carriles con un ancho de calzada de 6.00m, Según el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG – 2018).

##### 3.3.1.1 Características de tránsito

###### 3.3.1.1.1 Índice Medio Diario Anual De Tránsito (Imda).

El índice medio diario anual proyectado de la vía es de **62 veh/día**, considerada una carretera de **Trocha Carrozable**, pero por factores mencionados se diseñó como una **Carretera de Tercera Clase** según el Manual de Diseño Geométrico DG - 2018.



**Figura 12.** Volumen de tráfico en ambos sentidos. (Fuente: Elaboración Propia).

**Interpretación:** Donde el día con mayor tránsito vehicular es el día miércoles, viernes y sábado de acuerdo al conteo vehicular realizado en campo.

**a) Determinación del tráfico actual.**

La demanda del tráfico vehicular actual está constituida por el flujo de vehículos que actualmente necesitan hacer uso de servicio de la carretera. En dicha área se realizó los conteos de tráfico vehicular para determinar el índice medio diario de vehículos que circulan por la vía. El resultado del conteo de tráfico normal se muestra en la **Tabla N° 15** durante una semana.

$$IMD_a = Fc$$

$$IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

**Donde:**

**IMD<sub>s</sub>** = índice medio diario semanal de la muestra vehicular tomada.

**IMD<sub>a</sub>** = índice medio anual.

**Vi** = volumen vehicular diario de cada uno de los días de conteo.

**Fc** = factores de corrección estacional.

**b) Factores de corrección estacional (FCE).**

Es el volumen de tráfico presenta variaciones horarias y diarias, según las estaciones del año, ocasionales factores climatológicos, épocas de cosecha, lluvias, ferias semanales, vacaciones, festividades, etc. Por ello ha sido necesario afectar a los valores obtenidos en un periodo de tiempo, por un factor de corrección estacional (FCE) que permite eliminar las fluctuaciones del volumen de tráfico durante el año.

**Tabla 11**  
*Factor de Corrección Estacional (FCE).*

Mes	Julio
FC Vehículos Ligeros	1.06081
FC Vehículos Pesados	1.004507

**Tabla 12**  
*Calculó del IMDA.*

Tipo de Vehículo	Total Semana	Factor De Corrección	IMDA	Total	% De Participación
Station Wagon	16	1.06081	16	17	27.42%
Camioneta Pick Up	23	1.06081	23	37	59.68
Combi Rural	12	1.06081	12		
Camión 2 ejes	8	1.004507	8	8	12.90%
				62.00	100%

Fuente: Elaboración Propia

**c) Análisis de la demanda proyectada.**

**Proyecciones Del Tránsito Vehicular.**

Para la proyección del tráfico normal y generado se ha utilizado la fórmula aritmética de crecimiento.

$$T_f = T_o (1 + T_c)^n \dots\dots\dots (Ecuación N° 4.3.2.2.1)$$

**Donde:**

**Tf:** Tránsito final

**T<sub>o</sub>:** Tránsito inicial

**Tc:** Tasa de Crecimiento

**n:** Año a estimarse

Donde **Tc** toma los valores:

$$T_{vp} = 0.08$$

$$T_{vp} = 0.037$$

**T<sub>vp</sub>** =Tasa de crecimiento anual de vehículos de pasajeros.

**T<sub>vp</sub>** = Tasa de crecimiento anual de vehículos de Carga.

Teniendo en consideración estos aspectos se ha utilizado la tasa de crecimiento poblacional para el periodo interesal de los años 2007 – 2017, señalada por el INEI que es del 0.008%.

CENSO – AÑO	INEI
2007	6.882
2017	9.936
Tasa de Crecimiento	0.008

Fuente: INEI.

La Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional es de 3.7% según BCRP para San Martín. Luego se realiza la proyección del tráfico normal actual (sin proyecto).

**Tabla 13**

*Proyección De Tráfico Sin Proyecto Tráfico Normal.*

<b>PROYECCIÓN DE TRÁFICO SIN PROYECTO.</b>				
<b>TRÁFICO NORMAL</b>				
<b>AÑO</b>	<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>			
	<b>Auto</b>	<b>Camioneta</b>	<b>C2</b>	<b>Total IMD</b>
0	17	37	8	62
1	17	37	8	62
2	17	37	8	62
3	17	38	8	63
4	17	38	8	63
5	17	38	8	63
6	17	38	8	63
7	18	38	8	64
8	18	38	8	64
9	18	39	8	65
10	18	39	8	65

Fuente: Elaboración Propia.

**d) Proyección del tráfico generado con proyecto.**

En la mayoría de los casos la aparición de tránsito generado dependerá de la magnitud de la mejora efectuada por el proyecto en la vía intervenida, siendo posible clasificar el nivel de impacto del proyecto según el nivel de intervención:

- Proyectos de rehabilitación: Bajo nivel de generación de tráfico
- Proyectos de mejoramiento: Se espera la aparición de tráfico generado a un mayor nivel debido a la reducción de costo de transporte.

En la presente tesis de este proyecto la demanda es aquella demanda que se genera a consecuencia de la ejecución del proyecto, la cual resulta como un porcentaje del tráfico normal para ello se considera los siguientes porcentajes.

<b>Estimaciones De Tráfico Generado Por Tipo De Proyecto</b>	
<b>Tipo De Intervención</b>	<b>% De Trafico Normal</b>
<b>Proyecto De Rehabilitación</b>	<b>10 %</b>
<b>Proyecto De Mejoramiento</b>	<b>15 %</b>

El que se utilizará en la evaluación es tráfico generado de mejoramiento que es 0.15%.

**Tabla 14***Proyección del tráfico con proyecto*

AÑO	TIPO DE VEHICULO												
	TRÁFICO NORMAL				TRÁFICO GENERADO				TRÁFICO DESVIADO				TOTAL
	Auto	Camioneta	C2	Total IMD	Auto	Camioneta	C2	Total IMD	Auto	Camioneta	C2	Total IMD	
0	17	37	8	62	0	0	0	0	-	-	-	-	62
1	17	37	8	62	2	3	0	5	-	-	-	-	67
2	17	37	8	62	2	3	0	5	-	-	-	-	67
3	18	38	8	64	2	3	0	5	-	-	-	-	69
4	18	38	8	64	2	3	0	5	-	-	-	-	69
5	18	38	8	64	2	3	0	5	-	-	-	-	69
6	18	38	8	64	2	3	0	5	-	-	-	-	69
7	19	38	8	65	2	3	0	5	-	-	-	-	70
8	19	38	8	65	2	3	0	5	-	-	-	-	70
9	19	39	8	66	2	3	0	5	-	-	-	-	71
10	19	39	8	66	2	3	0	5	-	-	-	-	71

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 15**

*Clasificación de carreteras por su demanda.*

CLASIFICACIÓN POR DEMANDA				
Características	1º CLASE	2º CLASE	3º CLASE	TROCHAS CARROZABLES
<b>Imda (veh/día)</b>	4000 -2001	2000 -400	< 400	< 200
<b>Nº carriles</b>	2	2	2	1
<b>Ancho mínimo(m)</b>	3.6	3.3	3	4.00
<b>Sup. Rodadura</b>	PAVIMENTO	PAVIMENTO	<b>AFIRMADO</b>	AFIRMADO

Fuente: Manual de Diseño (DG-2018) p.13

\*\* Según la clasificación del tipo de Vía que tenemos a su IMDA que es de **62 Veh/día**. Donde consideraremos **Carretera de Tercera Clase** de acuerdo a lo mencionado anteriormente.

### 3.3.2 Clasificación por Orografía.

En el terreno presenta una **orografía accidentada (Tipo 2)**, pues tiene pendientes Transversales al eje de la carretera que oscilan entre 11% y el 50%.

**Tabla 16**

*Pendientes Transversales de la Carretera.*

%IZQ	KM (0+00.0 -0+100)	% DER	%IZQ	KM (1+000 - 2+000.00)	% DER	%IZQ	KM (2+000 - 3+000)	% DER
3.40	0+00.00	3.7	6.4	1+000.00	6.3	9.4	2+00.00	9.2
4.00	0+20.00	4.9	8.3	1+020.00	8.3	9.5	2+020.00	8.8
13.5	0+40.00	13.4	8.3	1+040.00	8.3	13.7	2+040.00	12.1
16.0	0+60.00	16.0	9.7	1+060.00	7.1	16.1	2+060.00	11.8
8.2	0+80.00	8.6	17.9	1+080.00	15.0	15.8	2+080.00	14.4
16.9	0+100.00	18.9	26.8	1+100.00	20.1	17.3	2+100.00	17.4
18.1	0+120.00	18.0	23.9	1+120.00	20.1	19.4	2+120.00	22.7
17.6	0+140.00	17.4	19.8	1+140.00	20.5	20.1	2+140.00	26.4
18.0	0+160.00	17.7	21.4	1+160.00	22.4	22.4	2+160.00	27.0
18.0	0+180.00	18.9	25.6	1+180.00	25.2	14.6	2+180.00	5.3
18.1	0+200.00	20.0	19.1	1+200.00	21.3	7.3	2+200.00	5.5
20.7	0+220.00	20.4	17.3	1+220.00	24.3	4.5	2+220.00	2.0
24.5	0+240.00	19.2	15.6	1+240.00	21.7	2.4	2+240.00	1.8
22.5	0+260.00	17.8	20.8	1+260.00	30.9	3.3	2+260.00	3.1
15.8	0+280.00	19.0	21.1	1+280.00	30.1	4.6	2+280.00	3.7
15.3	0+300.00	20.4	23.3	1+300.00	22.4	5.4	2+300.00	7.8
15.0	0+320.00	19.8	29.3	1+320.00	22.6	8.1	2+320.00	6.3

14.0	0+340.00	16.9	27.5	1+340.00	22.9	5.7	2+340.00	12.4
13.8	0+360.00	15.0	20.0	1+360.00	17.8	12.4	2+360.00	12.5
21.2	0+380.00	17.2	11.8	1+380.00	23.3	12.5	2+380.00	14.7
22.6	0+400.00	20.2	17.1	1+400.00	22.8	12.3	2+400.00	16.5
21.0	0+420.00	19.8	12.8	1+420.00	20.8	11.5	2+420.00	15.1
16.4	0+440.00	16.5	17.3	1+440.00	23.2	9.6	2+440.00	12.0
15.7	0+460.00	16.8	16.5	1+460.00	20.3	12.6	2+460.00	10.2
15.7	0+480.00	21.0	13.3	1+480.00	13.3	14.5	2+480.00	10.4
15.4	0+500.00	20.4	13.5	1+500.00	13.5	10.4	2+500.00	9.0
14.7	0+520.00	20.2	13.9	1+520.00	20.4	8.2	2+520.00	11.2
14.0	0+540.00	18.7	12.8	1+540.00	17.4	8.6	2+540.00	10.8
12.3	0+560.00	17.6	13.5	1+560.00	17.0	8.9	2+560.00	8.9
12.1	0+580.00	16.1	18.4	1+580.00	15.7	22.5	2+580.00	9.2
12.0	0+600.00	13.3	20.2	1+600.00	15.2	31.8	2+600.00	15.7
12.4	0+620.00	12.9	12.6	1+620.00	9.9	30.5	2+620.00	28.4
12.5	0+640.00	12.5	8.8	1+640.00	9.1	27.6	2+640.00	28.0
12.0	0+660.00	12.3	7.7	1+660.00	7.7	26.0	2+660.00	25.8
12.5	0+680.00	12.5	7.4	1+680.00	7.7	25.7	2+680.00	26.4
12.5	0+700.00	15.0	8.9	1+700.00	7.4	38.6	2+700.00	29.3
11.6	0+720.00	15.5	8.2	1+720.00	7.2	46.1	2+720.00	34.6
9.9	0+740.00	13.0	8.1	1+740.00	7.3	41.2	2+740.00	32.9
9.8	0+760.00	9.9	1.9	1+760.00	1.3	26.2	2+760.00	32.3
10.6	0+780.00	10.8	1.6	1+780.00	1.9	27.2	2+780.00	36.2
9.7	0+800.00	17.2	1.8	1+800.00	1.7	25.8	2+800.00	30.4
18.7	0+820.00	12.9	5.4	1+820.00	6.7	29.1	2+820.00	22.0
14.6	0+840.00	10.7	6.9	1+840.00	7.4	29.9	2+840.00	22.2
10.4	0+860.00	9.8	4.9	1+860.00	4.5	24.7	2+860.00	29.1
10.0	0+880.00	9.2	2.8	1+880.00	3.0	19.3	2+880.00	20.3
2.1	0+900.00	9.0	2.7	1+900.00	2.7	18.5	2+900.00	20.2
3.3	0+920.00	4.4	3.5	1+920.00	2.7	24.4	2+920.00	15.4
3.0	0+940.00	2.9	3.6	1+940.00	2.7	20.9	2+940.00	14.9
3.5	0+960.00	5.6	3.0	1+960.00	3.0	16.9	2+960.00	12.5
5.7	0+980.00	5.2	1.9	1+980.00	2.0	20.1	2+980.00	17.7

%IZQ	KM (3+000 - 4+000.00)	% DER	%IZQ	KM (4+000 - 5+000)	% DER	%IZQ	KM (5+000 - 6+000)	% DER
21.5	3+000.00	25.3	22.9	4+000.00	23.1	17.6	5+000.00	26.9
24.9	3+020.00	33.1	22.8	4+020.00	23.2	20.8	5+020.00	21.1
23.4	3+040.00	33.7	20.1	4+040.00	22.0	20.8	5+040.00	20.8
23.2	3+060.00	28.8	19.9	4+060.00	26.5	20.8	5+060.00	22.4
23.4	3+080.00	23.3	20.1	4+080.00	21.1	20.6	5+080.00	26.6
23.2	3+100.00	23.2	20.1	4+100.00	19.4	17.9	5+100.00	21.7
23.3	3+120.00	23.2	19.1	4+120.00	17.7	17.6	5+120.00	18.1
23.3	3+140.00	25.7	17.7	4+140.00	15.6	18.0	5+140.00	18.1
22.0	3+160.00	29.3	14.3	4+160.00	14.2	21.7	5+160.00	18.1
19.5	3+180.00	26.0	15.5	4+180.00	12.8	23.3	5+180.00	18.1
19.4	3+200.00	19.8	17.6	4+200.00	12.2	23.8	5+200.00	17.3

19.3	3+220.00	19.3	21.8	4+220.00	16.2	21.6	5+220.00	17.4
19.1	3+240.00	13.6	22.6	4+240.00	16.9	19.8	5+240.00	14.6
8.9	3+260.00	12.3	18.7	4+260.00	18.4	11.5	5+260.00	12.8
10.6	3+280.00	7.7	19.5	4+280.00	20.3	11.0	5+280.00	10.8
12.6	3+300.00	1.9	21.8	4+300.00	25.4	13.6	5+300.00	10.9
14.7	3+320.00	6.2	18.7	4+320.00	16.9	17.4	5+320.00	13.1
9.4	3+340.00	13.0	6.2	4+340.00	8.1	19.0	5+340.00	14.3
17.3	3+360.00	14.3	5.9	4+360.00	5.7	22.8	5+360.00	17.1
8.3	3+380.00	10.5	5.1	4+380.00	5.1	22.2	5+380.00	17.6
8.0	3+400.00	14.6	9.4	4+400.00	9.4	13.1	5+400.00	13.0
11.3	3+420.00	9.4	9.5	4+420.00	9.5	13.1	5+420.00	16.1
11.4	3+440.00	8.5	5.2	4+440.00	2.9	12.9	5+440.00	16.8
9.8	3+460.00	5.7	7.4	4+460.00	5.6	9.8	5+460.00	14.0
10.1	3+480.00	17.3	14.2	4+480.00	10.5	8.1	5+480.00	11.1
10.3	3+500.00	4.5	21.8	4+500.00	16.2	7.5	5+500.00	10.4
11.4	3+520.00	4.6	23.3	4+520.00	17.3	7.0	5+520.00	9.5
35.0	3+540.00	29.7	17.5	4+540.00	22.3	10.0	5+540.00	11.9
34.5	3+560.00	40.5	14.0	4+560.00	18.1	18.0	5+560.00	16.8
25.9	3+580.00	48.0	4.6	4+580.00	8.3	17.4	5+580.00	17.2
37.8	3+600.00	37.6	4.2	4+600.00	5.3	17.4	5+600.00	17.2
36.8	3+620.00	39.0	6.5	4+620.00	6.8	18.8	5+620.00	23.7
48.3	3+640.00	34.5	7.6	4+640.00	5.7	24.2	5+640.00	32.3
36.9	3+660.00	32.3	7.4	4+660.00	5.6	25.2	5+660.00	30.3
37.8	3+680.00	29.2	5.3	4+680.00	6.4	24.8	5+680.00	25.0
31.8	3+700.00	32.0	4.3	4+700.00	4.3	23.5	5+700.00	24.1
42.3	3+720.00	25.7	4.1	4+720.00	4.1	24.1	5+720.00	23.6
34.5	3+740.00	21.7	4.6	4+740.00	3.5	24.2	5+740.00	23.7
32.0	3+760.00	22.5	3.6	4+760.00	2.7	25.0	5+760.00	25.0
31.5	3+780.00	25.1	2.4	4+780.00	2.3	24.5	5+780.00	24.9
27.3	3+800.00	26.8	3.5	4+800.00	2.6	31.6	5+800.00	24.7
27.0	3+820.00	27.1	10.3	4+820.00	7.7	31.9	5+820.00	23.9
27.3	3+840.00	27.3	10.2	4+840.00	8.9	30.3	5+840.00	21.9
25.6	3+860.00	27.2	10.0	4+860.00	10.5	26.8	5+860.00	21.4
23.0	3+880.00	21.7	8.9	4+880.00	8.9	20.4	5+880.00	20.9
24.1	3+900.00	22.5	11.8	4+900.00	12.1	17.4	5+900.00	19.6
30.2	3+920.00	21.1	13.8	4+920.00	13.8	24.8	5+920.00	20.9
30.5	3+940.00	22.4	12.4	4+940.00	12.3	19.5	5+940.00	9.9
26.9	3+960.00	22.3	13.6	4+960.00	15.7	10.2	5+960.00	13.1
22.8	3+980.00	22.6	15.1	4+980.00	20.8	14.8	5+980.00	19.7

%IZQ	KM (6+000 - 7+000)	% DER
12.5	6+000.00	16.2
23.6	6+020.00	4.0

%IZQ	KM (7+000 - 8+000)	% DER
4.7	7+000.00	10.2
19.8	7+020.00	14.7

%IZQ	KM (8+000 - 9+000)	% DER
19.4	8+000.00	25.4
21.4	8+020.00	18.9



15.0	6+040.00	25.1	30.5	7+040.00	22.5	28.1	8+040.00	21.1
5.0	6+060.00	10.9	30.4	7+060.00	24.7	28.1	8+060.00	22.5
4.2	6+080.00	20.7	14.6	7+080.00	19.3	22.9	8+080.00	22.5
32.2	6+100.00	14.9	14.0	7+100.00	14.0	30.3	8+100.00	29.0
12.5	6+120.00	22.6	12.0	7+120.00	11.7	40.1	8+120.00	29.9
18.9	6+140.00	21.8	13.5	7+140.00	11.5	33.3	8+140.00	29.9
19.3	6+160.00	19.4	14.8	7+160.00	18.2	30.0	8+160.00	30.0
19.4	6+180.00	3.9	8.3	7+180.00	18.0	30.6	8+180.00	33.4
19.4	6+200.00	19.4	8.5	7+200.00	8.4	17.7	8+200.00	30.0
19.2	6+220.00	20.1	8.5	7+220.00	9.3	29.6	8+220.00	27.9
18.1	6+240.00	22.6	5.7	7+240.00	7.1	27.1	8+240.00	26.0
18.3	6+260.00	24.3	5.4	7+260.00	5.5	17.4	8+260.00	20.0
18.5	6+280.00	18.5	5.5	7+280.00	7.3	13.7	8+280.00	20.7
17.3	6+300.00	17.3	4.1	7+300.00	4.6	18.7	8+300.00	18.1
18.5	6+320.00	18.5	1.5	7+320.00	1.9	28.6	8+320.00	21.4
18.3	6+340.00	18.2	3.3	7+340.00	3.2	29.9	8+340.00	26.2
19.7	6+360.00	20.0	10.2	7+360.00	9.6	28.3	8+360.00	36.6
18.6	6+380.00	16.1	19.2	7+380.00	17.4	35.6	8+380.00	44.6
17.3	6+400.00	18.2	19.7	7+400.00	18.6	33.6	8+400.00	43.5
13.4	6+420.00	17.7	21.0	7+420.00	21.4	44.8	8+420.00	33.9
16.5	6+440.00	17.5	14.2	7+440.00	18.2	48.2	8+440.00	36.4
13.3	6+460.00	22.7	26.1	7+460.00	19.6	42.8	8+460.00	36.2
17.2	6+480.00	22.6	22.3	7+480.00	17.9	36.4	8+480.00	36.3
20.6	6+500.00	23.6	14.4	7+500.00	17.3	36.7	8+500.00	36.7
16.9	6+520.00	18.4	12.0	7+520.00	19.8	37.2	8+520.00	36.7
16.3	6+540.00	16.3	12.3	7+540.00	15.5	39.8	8+540.00	37.4
13.9	6+560.00	14.3	12.1	7+560.00	12.3	50.0	8+560.00	37.5
11.1	6+580.00	11.1	10.7	7+580.00	12.7	46.4	8+580.00	35.2
12.9	6+600.00	11.2	13.9	7+600.00	13.9	35.1	8+600.00	35.1
17.4	6+620.00	14.7	12.8	7+620.00	17.2	35.2	8+620.00	41.5
16.3	6+640.00	12.6	19.0	7+640.00	19.4	7.2	8+640.00	45.6
12.0	6+660.00	10.8	20.2	7+660.00	19.7	15.9	8+660.00	22.1
11.1	6+680.00	13.5	29.4	7+680.00	21.0	1.8	8+680.00	9.8
11.5	6+700.00	15.5	25.6	7+700.00	24.9	1.5	8+700.00	1.6
11.1	6+720.00	12.7	22.4	7+720.00	19.8	2.7	8+720.00	2.5
10.3	6+740.00	10.1	21.8	7+740.00	21.8	8.8	8+740.00	5.8
9.1	6+760.00	9.3	21.0	7+760.00	27.3	10.1	8+760.00	8.6
9.2	6+780.00	9.9	21.9	7+780.00	25.1	11.4	8+780.00	11.6
9.0	6+800.00	10.0	24.1	7+800.00	21.8	11.8	8+800.00	12.2
3.9	6+820.00	4.6	30.7	7+820.00	24.0	9.1	8+820.00	15.4
2.6	6+840.00	3.5	30.7	7+840.00	26.6	12.9	8+840.00	12.7
7.0	6+860.00	5.7	24.4	7+860.00	26.3	8.7	8+860.00	6.1
13.9	6+880.00	10.4	19.8	7+880.00	26.5	4.4	8+880.00	4.5
6.1	6+900.00	15.3	26.8	7+900.00	28.0	1.9	8+900.00	2.5
11.6	6+920.00	9.0	28.9	7+920.00	30.3	6.8	8+920.00	9.0
8.8	6+940.00	16.7	27.3	7+940.00	36.4	12.1	8+940.00	15.7
5.2	6+960.00	9.0	30.4	7+960.00	31.2	14.5	8+960.00	16.9
4.4	6+980.00	9.5	22.7	7+980.00	29.1	25.9	8+980.00	24.2

%IZQ	KM (9+000 -10+000)	% DER
27.5	9+000.00	21.3
23.6	9+020.00	19.3
20.6	9+040.00	27.3
27.5	9+060.00	20.5
49.0	9+080.00	19.5
21.9	9+100.00	16.9
15.5	9+120.00	14.8
14.2	9+140.00	14.3
14.2	9+160.00	14.1
29.4	9+180.00	29.4
29.8	9+200.00	33.2
42.8	9+220.00	33.7
45.0	9+240.00	33.8
42.7	9+260.00	33.3
44.5	9+280.00	34.9
46.9	9+300.00	34.5
36.9	9+320.00	43.4
34.7	9+340.00	45.6
36.9	9+360.00	47.6
34.7	9+380.00	46.2
38.3	9+400.00	41.5
34.3	9+420.00	25.9
34.3	9+440.00	25.6
33.3	9+460.00	25.0
33.0	9+480.00	23.9
31.1	9+500.00	24.6
22.4	9+520.00	17.3
21.4	9+540.00	19.5
17.7	9+560.00	21.8
20.3	9+580.00	19.4
24.9	9+600.00	17.9
20.7	9+620.00	20.3
20.0	9+640.00	26.3
21.0	9+660.00	28.0
21.1	9+680.00	23.5
27.3	9+700.00	21.1
29.0	9+720.00	21.5
24.9	9+740.00	22.9
22.2	9+760.00	26.4
25.1	9+780.00	33.4
25.9	9+800.00	29.5
25.9	9+820.00	26.0
27.6	9+840.00	28.0
29.7	9+860.00	33.6
39.6	9+880.00	29.7
34.5	9+900.00	21.5

%IZQ	KM (10+000 11+000)	% DER
22.1	10+000.00	21.6
29.0	10+020.00	24.2
29.7	10+040.00	22.2
13.1	10+060.00	12.4
19.4	10+080.00	25.8
24.2	10+100.00	32.0
19.0	10+120.00	22.0
27.3	10+140.00	20.5
29.9	10+160.00	13.8
14.8	10+180.00	11.3
14.5	10+200.00	14.0
18.0	10+220.00	22.5
16.5	10+240.00	22.8
17.2	10+260.00	16.3
22.7	10+280.00	17.0
19.9	10+300.00	15.6
15.4	10+320.00	11.4
12.6	10+340.00	10.6
7.8	10+360.00	6.4
11.0	10+380.00	9.3
2.4	10+400.00	5.4
4.7	10+420.00	4.6
3.6	10+440.00	2.8
6.8	10+460.00	2.9
3.2	10+480.00	3.2
1.4	10+500.00	1.8
5.4	10+520.00	7.4
11.8	10+540.00	15.8
15.1	10+560.00	20.2
15.5	10+580.00	19.3
15.9	10+600.00	15.9
18.2	10+620.00	16.0
20.9	10+640.00	15.6
17.8	10+660.00	13.6
12.9	10+680.00	9.4
8.7	10+700.00	11.3
14.6	10+720.00	15.8
15.4	10+740.00	12.0
9.6	10+760.00	8.5
3.7	10+780.00	3.1
2.0	10+800.00	2.0
2.5	10+820.00	2.4
6.3	10+840.00	8.4
7.5	10+860.00	11.0
8.3	10+880.00	9.7
4.7	10+900.00	2.8

%IZQ	KM (11+000 12+000)	% DER
3.3	11+000.00	2.8
2.8	11+020.00	2.5
2.4	11+040.00	2.4
2.9	11+060.00	3.0
3.2	11+080.00	3.5
5.1	11+100.00	4.5
4.1	11+120.00	4.0
3.9	11+140.00	3.9
1.5	11+160.00	1.5
4.6	11+180.00	6.1
6.7	11+200.00	7.5
5.8	11+220.00	6.0
6.6	11+240.00	5.9
4.0	11+260.00	2.9
3.1	11+280.00	3.0
2.5	11+300.00	5.0
2.9	11+320.00	6.6
7.6	11+340.00	10.2
9.8	11+360.00	12.5
14.1	11+380.00	10.3
14.2	11+400.00	10.7
14.6	11+420.00	10.3
12.6	11+440.00	9.4
22.0	11+460.00	22.5
24.2	11+480.00	23.0
26.5	11+500.00	26.5
24.0	11+520.00	23.5
30.0	11+540.00	35.2
33.1	11+560.00	33.3
35.2	11+580.00	36.2
32.1	11+600.00	32.1
40.1	11+620.00	39.0
37.6	11+640.00	38.2
30.0	11+660.00	33.2
26.3	11+680.00	25.6
20.9	11+700.00	20.8
15.0	11+720.00	18.5
14.5	11+740.00	16.0
19.1	11+760.00	11.5
16.1	11+780.00	14.5
21.0	11+800.00	19.0
23.8	11+820.00	22.0
26.5	11+840.00	24.5
29.9	11+860.00	28.9
16.4	11+880.00	16.4
16.9	11+900.00	12.4

24.2	9+920.00	21.6
27.7	9+940.00	25.5
25.4	9+960.00	26.7
21.5	9+980.00	27.7

17.2	10+920.00	12.9
19.7	10+940.00	14.7
9.9	10+960.00	7.6
7.7	10+980.00	6.3

14.9	11+920.00	19.7
15.8	11+940.00	18.6
22.9	11+960.00	23.1
27.6	11+980.00	25.8

%IZQ	KM (12+000 - 13+000)	% DER
30.0	12+000.00	29.9
32.1	12+020.00	32.1
35.1	12+040.00	33.0
36.5	12+060.00	36.5
39.4	12+080.00	38.1
41.5	12+100.00	40.0
42.7	12+120.00	40.9
48.7	12+140.00	41.1
44.4	12+160.00	40.8
45.7	12+180.00	46.9
49.0	12+200.00	44.1
37.1	12+220.00	39.5
33.2	12+240.00	35.5
21.0	12+260.00	25.4
25.4	12+280.00	21.0
19.7	12+300.00	19.4
16.5	12+320.00	15.4
12.7	12+340.00	11.0
18.1	12+360.00	19.7
12.7	12+380.00	13.4
18.1	12+400.00	19.5
24.3	12+420.00	22.1
29.1	12+440.00	25.7
31.2	12+460.00	30.0
34.7	12+480.00	33.6
32.0	12+500.00	30.1
33.3	12+520.00	33.3
35.4	12+540.00	39.8
34.0	12+560.00	36.1
29.9	12+580.00	29.7
22.1	12+600.00	26.4
24.8	12+620.00	29.4
23.5	12+640.00	21.1
23.4	12+660.00	25.4
29.9	12+680.00	29.7
33.3	12+700.00	32.4
35.4	12+720.00	36.1
32.7	12+740.00	30.9
26.4	12+760.00	29.4
21.8	12+780.00	22.3
24.9	12+800.00	29.7

%IZQ	KM (13+000 14+000)	% DER
31.9	13+000.00	11.6
16.8	13+020.00	21.1
24.3	13+040.00	27.4
22.8	13+060.00	21.8
20.7	13+080.00	18.1
23.9	13+100.00	17.8
22.1	13+120.00	14.3
21.7	13+140.00	19.0
11.5	13+160.00	19.1
16.1	13+180.00	16.5
14.8	13+200.00	15.4
12.1	13+220.00	12.0
17.3	13+240.00	11.6
15.6	13+260.00	29.6
15.9	13+280.00	15.1
20.4	13+300.00	12.2
29.4	13+320.00	21.8
13.9	13+340.00	45.7
21.9	13+360.00	19.9
11.2	13+380.00	19.8
13.9	13+400.00	14.6
36.5	13+420.00	50.0
23.3	13+440.00	12.6
23.5	13+460.00	15.3
19.8	13+480.00	13.9
18.1	13+500.00	21.5
14.3	13+520.00	12.8
21.7	13+540.00	45.3
25.9	13+560.00	44.4
12.3	13+580.00	36.9
25.3	13+600.00	40.1
21.6	13+620.00	20.3
21.4	13+640.00	20.0
20.5	13+660.00	34.5
15.3	13+680.00	31.9
30.1	13+700.00	20.7
19.9	13+720.00	18.8
29.7	13+740.00	11.1
10.2	13+760.00	17.8
35.5	13+780.00	19.1
27.0	13+800.00	19.0

%IZQ	KM (14+000 15+000)	% DER
22.3	14+000.00	20.1
25.7	14+020.00	23.4
23.6	14+040.00	21.8
20.8	14+060.00	22.5
30.0	14+080.00	29.9
33.2	14+100.00	31.2
36.2	14+120.00	35.7
34.9	14+140.00	33.5
29.2	14+160.00	30.8
27.6	14+180.00	26.6
26.1	14+200.00	25.1
24.5	14+220.00	22.6
21.5	14+240.00	20.3
20.7	14+260.00	19.2
18.6	14+280.00	19.0
15.9	14+300.00	14.7
16.7	14+320.00	13.9
11.2	14+340.00	12.4
11.1	14+360.00	11.1
14.9	14+380.00	15.6
21.3	14+400.00	20.1
26.8	14+420.00	25.7
28.7	14+440.00	22.2
20.7	14+460.00	23.8
27.8	14+480.00	29.8
31.5	14+500.00	30.5
33.8	14+520.00	34.4
31.5	14+540.00	33.3
35.6	14+560.00	39.9
37.8	14+580.00	40.0
42.7	14+600.00	41.5
43.9	14+620.00	44.5
40.9	14+640.00	45.7
41.8	14+660.00	44.0
39.4	14+680.00	40.3
38.6	14+700.00	35.7
30.5	14+720.00	34.7
39.7	14+740.00	33.8
30.1	14+760.00	35.5
29.8	14+780.00	32.1
28.6	14+800.00	30.4

20.8	12+820.00	28.4
24.6	12+840.00	29.7
19.8	12+860.00	20.0
17.4	12+880.00	18.7
11.1	12+900.00	15.4
11.0	12+920.00	16.2
16.4	12+940.00	19.7
19.7	12+960.00	20.1
19.9	12+980.00	20.0

33.3	13+820.00	10.2
21.0	13+840.00	14.6
15.5	13+860.00	17.9
13.9	13+880.00	22.8
21.7	13+900.00	24.6
11.9	13+920.00	31.8
28.9	13+940.00	30.7
20.8	13+960.00	33.4
22.2	13+980.00	19.6

25.1	14+820.00	27.5
25.0	14+840.00	25.0
22.5	14+860.00	23.4
21.9	14+880.00	20.7
20.7	14+900.00	15.7
19.4	14+920.00	19.5
17.8	14+940.00	16.7
11.3	14+960.00	14.8
13.4	14+980.00	12.1

%IZQ	KM (15+000 - 16+000)	% DER
19.8	15+000.00	20.6
29.7	15+020.00	32.5
37.0	15+040.00	39.8
49.8	15+060.00	46.7
46.7	15+080.00	49.7
40.7	15+100.00	40.5
37.6	15+120.00	39.7
36.6	15+140.00	40.5
30.9	15+160.00	39.2
38.7	15+180.00	33.8
33.3	15+200.00	40.1
29.7	15+220.00	35.9
25.4	15+240.00	30.0
21.1	15+260.00	25.7
26.4	15+280.00	29.5
30.9	15+300.00	35.4
35.7	15+320.00	40.8
39.9	15+340.00	42.1
37.0	15+360.00	49.7
40.9	15+380.00	45.7
48.2	15+400.00	46.5
40.7	15+420.00	45.5
50.0	15+440.00	49.0
49.6	15+460.00	44.5
49.7	15+480.00	46.7
46.7	15+500.00	45.1
44.0	15+520.00	47.5
45.9	15+540.00	45.0
42.5	15+560.00	40.2
37.5	15+580.00	39.8
36.7	15+600.00	36.4
33.3	15+620.00	32.1
30.0	15+640.00	30.1
28.8	15+660.00	26.7
23.7	15+680.00	24.7
22.2	15+700.00	25.1

%IZQ	KM (16+000 17+000)	% DER
35.7	16+000.00	30.6
30.9	16+020.00	36.4
39.7	16+040.00	40.8
29.7	16+060.00	33.0
26.7	16+080.00	30.5
36.7	16+100.00	45.6
30.8	16+120.00	40.1
33.3	16+140.00	39.0
49.7	16+160.00	45.9
45.7	16+180.00	50.0
40.8	16+200.00	50.0
49.9	16+220.00	48.5
46.7	16+240.00	45.0
49.7	16+260.00	40.6
46.7	16+280.00	41.1
36.4	16+300.00	39.4
35.0	16+320.00	39.1
33.3	16+340.00	34.3
30.4	16+360.00	32.9
38.7	16+380.00	34.8
30.0	16+400.00	30.0
27.5	16+420.00	29.4
24.9	16+440.00	26.4
22.7	16+460.00	23.1
15.7	16+480.00	13.4
13.8	16+500.00	19.7
16.7	16+520.00	15.7
15.4	16+540.00	17.7
12.1	16+560.00	13.2
11.1	16+580.00	10.1
15.7	16+600.00	19.7
20.0	16+620.00	20.4
23.4	16+640.00	22.2
27.4	16+660.00	24.5
26.4	16+680.00	29.7
29.7	16+700.00	30.1

%IZQ	KM (17+000 17+646.00)	% DER
49.9	17+000.00	50.0
46.7	17+020.00	45.7
45.8	17+040.00	44.9
40.0	17+060.00	40.3
39.1	17+080.00	35.7
34.5	17+100.00	33.1
36.4	17+120.00	37.4
29.9	17+140.00	30.4
26.4	17+160.00	27.5
22.6	17+180.00	25.1
21.7	17+200.00	20.8
29.9	17+220.00	27.8
30.2	17+240.00	24.7
30.0	17+260.00	28.7
34.1	17+280.00	29.9
39.4	17+300.00	32.7
34.6	17+320.00	34.5
39.4	17+340.00	31.0
36.7	17+360.00	34.8
34.0	17+380.00	33.9
30.0	17+400.00	37.7
37.6	17+420.00	40.0
39.9	17+440.00	42.7
42.1	17+460.00	46.4
44.4	17+480.00	44.4
39.9	17+500.00	40.0
33.2	17+520.00	34.5
39.9	17+540.00	34.7
32.4	17+560.00	30.0
29.4	17+580.00	24.1
26.4	17+600.00	23.0
23.4	17+620.00	29.7
24.0	17+646.00	25.5

28.7	15+720.00	23.0	30.7	16+720.00	33.3			
25.7	15+740.00	29.4	34.3	16+740.00	35.6			
23.4	15+760.00	25.1	30.0	16+760.00	34.6			
21.8	15+780.00	23.7	34.7	16+780.00	39.7			
20.7	15+800.00	21.7	37.8	16+800.00	30.7			
19.1	15+820.00	16.7	36.4	16+820.00	39.9			
13.7	15+840.00	18.0	34.5	16+840.00	37.4			
12.1	15+860.00	17.5	31.2	16+860.00	33.3			
12.1	15+880.00	16.7	40.1	16+880.00	37.8			
11.3	15+900.00	17.8	44.5	16+900.00	42.2			
17.1	15+920.00	16.6	46.8	16+920.00	44.4			
19.9	15+940.00	11.2	41.2	16+940.00	48.0			
22.3	15+960.00	15.6	48.1	16+960.00	49.7			
25.9	15+980.00	20.0	47.3	16+980.00	49.9			

Fuente: Elaboración Propia.

Obteniendo como un resultado Promedio:

PROMEDIO % IZQUIERDO	21.37	<b>21.42</b>
PROMEDIO % DERECHO	21.47	

De acuerdo al resultado tenemos una **Carretera Tipo 3**, según su clasificación de la Orografía.

**Tabla 17**

*Clasificación por Orografía.*

CLASIFICACIÓN POR OROGRAFÍA				
	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4
TERRENO	PLANO	ONDULADO	ACCIDENTADO	ESCARPADO
i % LONGITUDINAL	< 3%	3 Y 6	6 Y 8	> 8%
i% TRANSVERSAL	≤ A 10%	11 Y 50	51 Y 100	>100%

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4 Vehículo de diseño.

Para el vehículo de diseño es un camión simple de 2 ejes de (C2), diseñado para el transporte de mercancía (**Categoría N**).

Para la elección del vehículo de diseño se realizó el análisis de tráfico, el cual se muestra en la tabla:

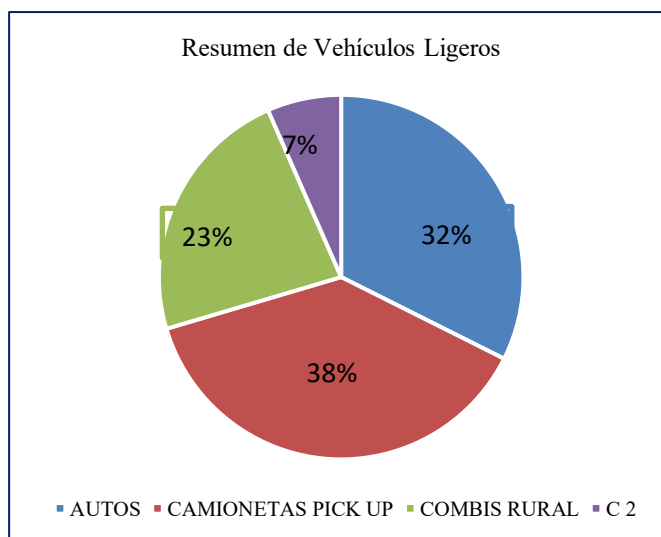
**Tabla 18***Valores Promedio de Tráfico por Tipo de Vehículo.*

Periodo:	<b>Primera semana de Conteo</b>			
DÍA	STACIÓN WAGON	CAMIONETAS		CAMIÓN 2 EJES
		PICK UP	RURAL	
<b>MIERCOLES</b>	11	16	9	2
<b>JUEVES</b>	11	13	5	1
<b>VIERNES</b>	9	13	9	3
<b>SABADO</b>	10	13	7	1
<b>DOMINGO</b>	8	9	7	2
<b>LUNES</b>	13	9	7	2
<b>MARTES</b>	7	8	5	3
<b>TOTAL</b>	<b>69</b>	<b>81</b>	<b>49</b>	<b>14</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Resumen de vehículos.**

<b>Resumen de Vehículos Ligeros</b>	
AUTOS	<b>69</b>
CAMIONETAS PICK UP	<b>81</b>
COMBIS RURAL	<b>49</b>
C2	<b>14</b>



Fuente: Elaboración Propia.

**Interpretación:** Los vehículos Ligeros que presentan mayor incidencia son las camionetas Pick Up con un 38% del total, vehículos pesados son el 7% del total y resto son vehículos medianos.

**3.5 Velocidad de diseño.**

Es necesario conocer las características de velocidad de recorrido de los vehículos en las carreteras. Para el presente estudio se ha empleado la técnica de la observación de placas de tránsito (circulación).

Se ha tenido en cuenta a lo largo de la vía, secciones viales con una longitud de 500m, donde dos personas se ubicaron en el inicio y al final, se utilizaba un cronómetro y cuaderno de anotación, luego se sincronizan los cronómetros y a partir de cierto tiempo los observadores establecen sus anotaciones las tres o cuatro últimas cifras de las matrículas de los vehículos que pasaron frente a ellos y las lecturas de los cronómetros en esos momentos.

Ubicaciones de control:

Estación	:	V-1.
Ubicación	:	Cruce.
Distancia	:	500m.
Duración	:	de 4 a 5 horas (mayor demanda)

Los vehículos, se clasificaron según el tramo y su participación en la composición vehicular, la cual tenemos:

- Autos.
- Camionetas Pick Up.
- Camioneta Rural (Combi).
- Camiones Pesados ( C2 )

Para el cálculo de la velocidad se procedió a computar y evaluar los resultados obtenidos en los trabajos de campo, hallándose las velocidades mediante la diferencia de tiempos de paso de los vehículos en las estaciones de control inicial y final.

<b>Velocidad de Diseño</b>	<b>40 Km/h</b>
----------------------------	----------------

Por otra parte, nos basamos en el manual de diseño geométrico DG-2018 lo cual nos dice que la Velocidad de Diseño está definida en función de la clasificación por demanda u orografía de la carretera a diseñar.

**Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.**

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
<b>Autopista de primera clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Autopista de segunda clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Carretera de primera clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Carretera de segunda clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Carretera de tercera clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

**Interpretación:** La velocidad de Diseño es de 40 Km/h y se adecua de acuerdo a la orografía del terreno y así habrá beneficios en la mejora la carretera, que son básicamente el ahorro en los costos de operación de los vehículos que la utilizan. Estos ahorros se derivan de aumentos en la velocidad media de viaje la cual a su vez se incrementa por la mejora de la carretera, la disminución del número de detenciones y el tiempo de las mismas.



### 3.6 Diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal.

**Tabla 19**

*Diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal.*

ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTALES														
Nº DE PI	DIRECCION	DELTA	TANG.	L.C	EXT.	P.I	PC	PT	NORTE	ESTE	S	RADIO	S.A.	P(%)
PI-1	S67°23'10"W	95°07'48"	54.69	73.80	24.10	0+035.88	0+003.07	0+052.88	9256904.47	345513.19	1	50	2.20	7.00
PI-2	S23°23'41"W	7°08'50"	18.74	37.40	0.58	0+208.81	0+190.07	0+227.49	9256726.91	345449.19	8	300	0.30	3.00
PI-3	S15°30'35"W	22°55'02"	16.22	31.79	1.63	0+250.25	0+234.03	0+266.03	9256689.93	345430.38	1	80	1.00	3.00
PI-4	S25°14'08"W	42°22'08"	27.13	50.59	5.07	0+306.96	0+279.83	0+331.59	9256632.93	345426.34	8	70	1.10	3.00
PI-5	S33°29'53"W	25°50'38"	16.06	31.31	1.82	0+399.08	0+383.02	0+414.59	9256567.70	345357.80	1	70	1.10	3.00
PI-6	S35°09'42"W	29°10'16"	13.01	25.18	1.67	0+529.97	0+477.93	0+579.76	9256444.65	345311.60	8	50	0.50	3.00
PI-7	S58°36'45"W	17°43'50"	7.80	15.41	0.60	0+723.62	0+708.02	0+738.96	9256318.06	345162.09	8	50	0.80	3.00
PI-8	S59°17'03"W	16°23'13"	11.52	22.80	0.83	0+825.65	0+812.69	0+838.43	9256278.89	345067.61	1	80	0.90	3.00
PI-9	S75°55'22"W	49°39'50"	23.14	42.00	5.09	0+908.29	0+889.79	0+924.46	9256226.86	345003.16	8	50	1.70	5.00
PI-10	S69°18'58"W	62°52'39"	30.57	52.16	8.60	1+093.03	1+068.58	1+112.48	9256261.77	344819.36	1	50	1.70	5.00
PI-11	S66°44'59"W	57°44'42"	33.08	57.94	8.52	1+256.73	1+223.65	1+284.12	9256128.61	344715.78	8	60	1.20	3.00
PI-12	S87°13'14"W	16°48'11"	7.38	14.61	0.54	1+329.80	1+312.08	1+347.27	9256136.32	344637.39	1	50	0.70	3.00
PI-13	S85°49'11"W	14°00'05"	6.14	12.19	0.38	1+416.43	1+389.42	1+443.18	9256119.48	344552.16	8	50	0.40	3.00

PI-14	N67°17'38"W	39°46'17"	25.32	47.62	4.44	1+547.42	1+522.10	1+570.69	9256125.94	344421.05	8	70	1.10	3.00
PI-15	S84°54'49"W	95°21'23"	54.91	73.94	24.26	1+600.67	1+573.22	1+614.82	9256163.36	344380.35	1	50	2.70	8.00
PI-16	S35°24'41"W	3°38'51"	1.59	3.18	0.03	1+709.01	1+708.22	1+709.81	9256066.51	344306.74	1	50	2.70	8.00
PI-17	S30°34'43"W	6°01'05"	2.63	5.25	0.07	1+724.55	1+723.24	1+725.87	9256053.56	344298.14	1	50	2.70	8.00
PI-18	S15°09'41"W	24°48'59"	15.40	30.08	1.67	1+749.08	1+733.68	1+764.00	9256031.82	344286.79	1	70	1.10	3.00
PI-19	S47°29'01"W	89°27'39"	49.53	70.38	20.38	1+810.45	1+785.69	1+824.72	9255970.04	344283.82	8	50	2.70	8.00
PI-20	S88°24'12"W	7°37'16"	3.33	6.65	0.11	1+937.85	1+920.53	1+955.11	9255975.36	344146.03	1	50	0.40	3.00
PI-21	N83°00'19"W	24°48'14"	10.99	21.48	1.19	2+140.24	2+116.05	2+163.67	9255956.29	343944.49	8	50	0.70	3.00
PI-22	N73°44'28"W	6°16'31"	18.94	36.56	2.52	2+219.03	2+176.82	2+261.15	9255982.71	343869.46	1	70	0.20	0.00
PI-23	S89°23'00"W	27°28'34"	12.22	23.75	1.47	2+303.29	2+291.07	2+315.05	9256001.85	343787.31	1	50	1.40	4.00
PI-24	N82°33'10"W	43°36'14"	20.00	37.14	3.85	2+410.52	2+390.52	2+428.57	9255975.15	343682.97	8	50	1.40	4.00
PI-25	N88°35'44"W	55°41'22"	26.41	46.71	6.55	2+477.36	2+461.51	2+490.67	9256008.76	343622.96	1	50	2.20	7.00
PI-26	S70°09'13"W	13°11'16"	9.25	18.37	0.53	2+525.08	2+514.68	2+535.40	9255986.38	343577.95	8	80	0.90	3.00
PI-27	S72°44'35"W	8°00'34"	3.50	6.98	0.12	2+593.90	2+583.40	2+604.37	9255970.58	343510.88	1	50	0.60	3.00
PI-28	S49°04'37"W	39°19'21"	17.86	33.65	3.10	2+722.31	2+708.02	2+735.47	9255924.01	343391.18	1	50	1.70	5.00
PI-29	S42°19'33"W	25°49'14"	11.46	22.34	1.30	2+779.69	2+768.22	2+790.76	9255873.04	343362.44	8	50	1.40	4.00
PI-30	S45°37'05"W	19°14'10"	13.56	26.73	1.14	2+835.97	2+822.41	2+849.27	9255840.73	343315.89	1	80	1.00	3.00
PI-31	S40°15'03"W	8°30'07"	5.95	11.86	0.22	2+874.13	2+860.75	2+887.46	9255809.65	343293.30	8	80	0.50	3.00

PI-32	S25°21'46"W	38°16'42"	24.29	45.90	4.10	2+942.19	2+917.90	2+964.66	9255761.07	343245.57	1	70	1.10	3.00
PI-33	S25°58'16"W	39°29'41"	25.13	47.30	4.37	3+031.19	3+006.06	3+054.31	9255670.79	343235.72	8	70	1.10	3.00
PI-34	S54°48'32"W	18°10'52"	12.80	25.28	1.02	3+167.21	3+152.81	3+181.37	9255574.42	343136.91	8	80	0.90	3.00
PI-35	S48°51'42"W	30°04'33"	13.43	25.95	1.77	3+286.83	3+254.59	3+317.58	9255521.69	343029.27	1	50	0.70	3.00
PI-36	S63°44'10"W	59°49'28"	40.27	69.81	10.76	3+377.65	3+337.38	3+410.47	9255445.00	342977.88	8	70	1.10	3.00
PI-37	S86°03'01"W	15°11'45"	6.67	13.22	0.44	3+434.86	3+418.85	3+450.68	9255449.11	342913.36	1	50	0.70	3.00
PI-38	S86°25'36"W	15°56'53"	9.81	19.42	0.68	3+571.33	3+561.53	3+581.01	9255421.76	342779.46	8	70	1.10	3.00
PI-39	S84°31'52"W	19°44'20"	15.66	30.85	1.35	3+656.25	3+640.59	3+671.60	9255428.28	342694.66	1	90	0.90	3.00
PI-40	S69°34'11"W	10°11'02"	4.46	8.88	0.20	3+752.18	3+723.67	3+780.55	9255402.82	342601.85	1	50	0.30	3.00
PI-41	S58°13'22"W	12°30'36"	7.67	15.25	0.42	3+934.10	3+915.46	3+952.58	9255324.38	342437.55	1	70	0.50	3.00
PI-42	S66°12'29"W	28°28'50"	12.69	24.60	1.59	4+057.00	4+050.65	4+063.08	9255248.57	342340.63	8	50	2.70	8.00
PI-43	S71°21'39"W	18°10'28"	8.00	15.79	0.64	4+214.82	4+190.83	4+238.41	9255222.33	342184.73	1	50	0.60	3.00
PI-44	S73°35'53"W	22°38'55"	14.02	27.49	1.39	4+324.94	4+310.92	4+338.59	9255170.91	342086.90	8	70	1.10	3.00
PI-45	S48°29'43"W	72°51'15"	36.90	59.38	12.14	4+498.50	4+468.98	4+519.84	9255155.52	341913.66	1	50	1.70	5.00
PI-46	S70°35'47"W	117°03'24"	81.68	85.29	45.77	4+592.82	4+543.81	4+605.10	9255055.28	341892.23	8	50	2.20	7.00
PI-47	N73°58'47"W	46°12'32"	21.33	39.24	4.36	4+651.31	4+638.52	4+662.71	9255115.37	341818.37	1	50	2.20	7.00
PI-48	S64°28'11"W	36°53'33"	16.68	31.64	2.71	4+815.51	4+798.83	4+831.02	9255094.94	341654.03	1	50	1.40	4.00
PI-49	S51°43'27"W	11°24'05"	4.99	9.93	0.25	4+986.02	4+971.04	5+000.89	9254975.74	341530.50	8	50	0.60	3.00

PI-50	S69°11'05"W	23°31'11"	10.41	20.38	1.07	5+083.85	5+075.52	5+091.94	9254923.02	341447.97	8	50	1.70	5.00
PI-51	S77°16'38"W	7°20'05"	3.85	7.68	0.12	5+203.32	5+167.43	5+239.12	9254904.18	341329.76	1	60	0.20	0.00
PI-52	S30°20'58"W	86°31'16"	47.05	68.53	18.66	5+352.54	5+305.49	5+380.99	9254862.04	341186.51	1	50	1.40	4.00
PI-53	S23°42'57"W	73°15'14"	66.91	107.39	22.14	5+492.47	5+425.56	5+540.63	9254707.52	341221.93	8	90	0.90	3.00
PI-54	S82°21'39"W	44°02'08"	20.22	37.49	3.93	5+641.14	5+629.01	5+652.06	9254624.68	341076.44	8	50	2.20	7.00
PI-55	N85°02'43"W	18°50'51"	9.96	19.65	0.82	5+829.91	5+803.35	5+855.98	9254671.86	340892.42	1	60	0.50	3.00
PI-56	S70°37'57"W	29°47'49"	13.30	25.71	1.74	5+932.05	5+924.07	5+939.67	9254663.86	340790.11	1	50	2.20	7.00
PI-57	N84°26'13"W	79°39'28"	41.70	64.05	15.11	5+983.46	5+962.61	5+997.37	9254634.71	340747.32	8	50	2.70	8.00
PI-58	S88°16'00"W	94°15'00"	53.85	73.28	23.49	6+066.84	6+039.91	6+081.04	9254699.01	340683.89	1	50	2.70	8.00
PI-59	S57°16'40"W	32°16'20"	14.47	27.79	2.05	6+116.22	6+101.75	6+129.92	9254652.24	340643.03	8	50	1.40	4.00
PI-60	S80°31'41"W	14°13'42"	7.49	14.86	0.47	6+252.10	6+244.61	6+259.51	9254613.23	340512.07	8	60	1.20	3.00
PI-61	N80°05'22"W	24°32'12"	10.87	21.25	1.17	6+480.80	6+454.70	6+506.09	9254603.82	340283.49	8	50	0.70	3.00
PI-62	S68°55'27"W	86°30'34"	47.04	68.52	18.65	6+633.56	6+610.04	6+647.78	9254661.79	340141.29	1	50	2.70	8.00
PI-63	S32°15'26"W	13°10'32"	9.24	18.36	0.53	6+697.51	6+687.11	6+707.81	9254595.77	340109.56	8	80	0.90	3.00
PI-64	S72°12'16"W	66°43'08"	32.92	54.99	9.86	6+821.39	6+795.05	6+841.63	9254499.22	340031.80	8	50	1.70	5.00
PI-65	N81°09'29"W	13°26'37"	9.43	18.73	0.55	6+876.93	6+865.14	6+888.60	9254515.76	339972.43	1	80	0.80	3.00
PI-66	S53°21'29"W	77°31'27"	64.23	100.17	22.60	7+000.19	6+919.90	7+055.21	9254520.32	339849.14	1	80	0.80	3.00
PI-67	S35°45'10"W	42°18'48"	27.09	50.53	5.06	7+193.21	7+166.12	7+217.81	9254309.07	339794.13	8	70	1.10	3.00

PI-68	S89°50'00"W	65°50'51"	32.38	54.35	9.57	7+298.84	7+279.41	7+313.89	9254250.05	339703.55	8	50	2.20	7.00
PI-69	N72°23'00"W	30°16'49"	13.53	26.12	1.80	7+372.36	7+358.83	7+385.26	9254292.20	339638.04	1	50	1.40	4.00
PI-70	S81°27'09"W	22°02'54"	11.69	22.95	1.13	7+466.45	7+454.76	7+477.85	9254296.29	339543.41	1	60	1.20	3.00
PI-71	S81°31'02"W	22°10'41"	13.72	26.93	1.33	7+521.77	7+508.05	7+535.14	9254277.66	339491.01	8	70	1.10	3.00
PI-72	S77°44'23"W	29°44'01"	13.27	25.66	1.73	7+691.57	7+678.30	7+704.24	9254285.40	339321.04	1	50	1.40	4.00
PI-73	S69°32'50"W	13°20'55"	5.85	11.62	0.34	7+768.00	7+765.08	7+770.90	9254250.28	339252.48	8	50	2.70	8.00
PI-74	S64°27'04"W	23°32'26"	10.42	20.40	1.07	7+823.20	7+814.87	7+831.30	9254237.12	339198.85	1	50	1.70	5.00
PI-75	S88°47'25"W	72°13'09"	43.77	70.72	14.27	7+977.88	7+934.11	8+009.74	9254143.21	339075.65	8	60	1.20	3.00
PI-76	N63°59'50"W	17°47'38"	12.52	24.75	0.97	8+039.65	8+023.99	8+055.05	9254185.36	339015.22	1	80	0.80	3.00
PI-77	N78°35'00"W	11°22'42"	4.98	9.91	0.25	8+112.88	8+098.94	8+126.74	9254206.98	338944.99	1	50	0.60	3.00
PI-78	S86°21'51"W	18°43'35"	13.19	26.03	1.08	8+231.72	8+216.88	8+246.29	9254218.84	338826.65	1	80	0.90	3.00
PI-79	N75°34'10"W	54°51'32"	25.95	46.07	6.33	8+279.37	8+263.80	8+292.53	9254208.07	338779.96	8	50	2.20	7.00
PI-80	N78°45'24"W	61°14'00"	29.59	50.93	8.10	8+319.86	8+305.07	8+331.79	9254236.70	338748.01	1	50	2.70	8.00
PI-81	S87°28'14"W	33°41'16"	21.19	40.57	3.14	8+380.58	8+359.39	8+400.55	9254215.60	338688.02	8	70	1.10	3.00
PI-82	N82°33'22"W	13°44'28"	6.02	11.96	0.36	8+435.64	8+419.98	8+451.16	9254229.52	338633.48	1	50	0.60	3.00
PI-83	S81°13'35"W	18°41'38"	11.52	22.74	0.94	8+567.98	8+556.46	8+579.30	9254230.85	338500.99	1	70	1.10	3.00
PI-84	S80°51'21"W	17°57'11"	9.48	18.72	0.74	8+638.70	8+629.23	8+648.03	9254208.79	338433.58	8	60	1.20	3.00
PI-85	S68°35'22"W	42°29'08"	19.44	36.23	3.64	8+682.48	8+666.93	8+696.59	9254208.66	338389.65	1	50	1.70	5.00

PI-86	S23°57'21"W	46°46'54"	21.63	39.70	4.48	8+732.70	8+721.88	8+742.30	9254173.66	338351.66	1	50	2.70	8.00
PI-87	S27°43'23"W	54°18'57"	25.65	45.64	6.19	8+833.49	8+818.10	8+846.54	9254071.66	338350.66	8	50	2.20	7.00
PI-88	N62°35'15"W	125°03'47"	96.18	88.73	58.40	8+946.28	8+898.20	8+952.76	9254005.43	338256.48	8	50	2.70	8.00
PI-89	N32°12'34"W	64°18'24"	37.72	63.86	10.87	9+043.36	8+974.22	9+097.68	9254144.11	338256.34	1	60	0.70	3.00
PI-90	N81°12'30"W	33°41'29"	15.14	28.98	2.24	9+265.40	9+223.01	9+305.33	9254246.60	338042.80	1	50	0.60	3.00
PI-91	N81°09'20"W	33°47'50"	15.19	29.07	2.26	9+359.23	9+322.77	9+393.56	9254233.11	337947.46	8	50	0.70	3.00
PI-92	N70°56'58"W	13°23'07"	5.87	11.65	0.34	9+476.02	9+412.65	9+538.80	9254284.76	337840.35	1	50	0.20	0.00
PI-93	N72°52'06"W	9°32'50"	4.18	8.32	0.17	9+558.08	9+548.48	9+567.64	9254302.44	337759.62	8	50	0.70	3.00
PI-94	N80°26'12"W	24°41'02"	10.94	21.37	1.18	9+598.12	9+587.18	9+608.72	9254317.40	337722.43	1	50	1.40	4.00
PI-95	N86°31'34"W	12°30'20"	5.48	10.89	0.30	9+652.48	9+638.23	9+666.61	9254314.74	337667.80	8	50	0.60	3.00
PI-96	N88°32'51"W	16°32'53"	11.63	23.03	0.84	9+715.34	9+703.71	9+726.82	9254325.38	337605.72	1	80	1.00	3.00
PI-97	N83°23'03"W	26°52'28"	11.95	23.24	1.41	9+778.76	9+769.20	9+787.97	9254317.83	337542.59	8	50	1.70	5.00
PI-98	N81°24'29"W	22°55'19"	10.14	19.87	1.02	9+897.68	9+887.54	9+907.54	9254358.73	337430.55	1	50	1.40	4.00
PI-99	N72°10'49"W	41°22'38"	18.88	35.33	3.45	9+957.16	9+938.28	9+974.39	9254355.74	337370.87	8	50	1.40	4.00
PI-100	S87°33'44"W	81°53'32"	43.38	65.53	16.20	10+044.27	10+022.58	10+058.31	9254411.00	337301.42	1	50	2.70	8.00
PI-101	N78°47'30"W	109°11'04"	70.34	81.50	36.30	10+102.71	10+067.54	10+115.18	9254365.61	337253.39	8	50	2.70	8.00
PI-102	N72°18'24"W	96°12'52"	55.74	74.44	24.88	10+163.00	10+135.13	10+177.11	9254441.30	337219.37	1	50	2.70	8.00
PI-103	N77°32'02"W	85°45'36"	46.43	68.05	18.23	10+211.27	10+188.05	10+225.47	9254409.90	337165.88	8	50	2.70	8.00

PI-104	N49°09'11"W	28°59'54"	12.93	25.04	1.64	10+291.08	10+278.15	10+303.45	9254482.96	337115.37	1	50	1.40	4.00
PI-105	S82°16'59"W	68°07'47"	33.81	56.01	10.36	10+375.51	10+348.46	10+396.02	9254520.68	337039.22	1	50	1.70	5.00
PI-106	S35°51'50"W	24°42'30"	15.33	29.95	1.66	10+441.72	10+426.39	10+456.58	9254472.21	336984.97	1	70	1.10	3.00
PI-107	S71°04'09"W	95°07'08"	54.68	73.80	24.09	10+551.46	10+507.72	10+574.13	9254371.14	336941.00	8	50	1.70	5.00
PI-108	N71°38'38"W	20°32'42"	12.69	24.97	1.14	10+644.70	10+632.01	10+657.11	9254425.91	336840.67	1	70	1.10	3.00
PI-109	N72°31'28"W	18°47'02"	11.58	22.85	0.95	10+712.53	10+700.95	10+723.90	9254435.49	336773.23	8	70	1.10	3.00
PI-110	N86°05'27"W	45°54'59"	25.42	46.81	5.16	10+750.06	10+724.64	10+772.73	9254452.54	336739.57	1	60	1.20	3.00
PI-111	N32°00'57"W	154°04'00"	217.15	97.45	172.83	10+934.92	10+826.34	10+893.57	9254391.31	336562.24	1	50	2.70	8.00
PI-112	N30°29'43"W	151°01'33"	193.52	96.82	149.87	10+993.24	10+896.48	10+962.38	9254538.52	336709.53	8	50	2.70	8.00
PI-113	S84°55'08"W	21°51'15"	15.44	30.33	1.48	11+092.77	11+077.32	11+107.84	9254475.87	336491.19	8	80	1.00	3.00
PI-114	S67°37'26"W	56°26'38"	26.83	47.29	6.75	11+265.85	11+252.43	11+277.06	9254493.54	336318.64	1	50	2.70	8.00
PI-115	S70°38'32"W	62°28'49"	30.33	51.86	8.48	11+339.34	11+321.15	11+353.86	9254435.04	336270.59	8	50	2.20	7.00
PI-116	S76°54'56"W	49°56'01"	23.28	42.21	5.15	11+440.02	11+379.49	11+492.79	9254456.53	336168.47	1	50	0.60	3.00
PI-117	N83°08'53"W	89°48'23"	49.83	70.59	20.59	11+589.72	11+564.80	11+603.99	9254359.48	336044.47	8	50	2.70	8.00
PI-118	N19°07'33"W	38°14'17"	17.33	32.75	2.92	11+700.08	11+686.21	11+712.91	9254454.51	335969.57	8	50	1.70	5.00
PI-119	N79°03'35"W	158°06'19"	258.50	98.18	213.29	12+002.12	11+743.63	11+881.60	9254757.59	335969.53	1	50	1.40	4.00
PI-120	S77°43'54"W	111°41'16"	73.69	82.75	39.06	11+972.15	11+935.30	11+984.03	9254433.71	335839.41	8	50	2.70	8.00
PI-121	N71°07'17"W	49°23'39"	22.99	41.78	5.03	12+129.65	12+074.46	12+177.91	9254559.48	335707.22	1	50	0.70	3.00

PI-122	S69°58'14"W	28°25'19"	12.66	24.55	1.58	12+292.79	12+280.13	12+304.93	9254542.24	335538.04	1	50	1.40	4.00
PI-123	S89°51'35"W	68°11'59"	33.85	56.06	10.38	12+467.95	12+451.03	12+480.78	9254443.39	335392.80	8	50	2.70	8.00
PI-124	S84°39'05"W	78°36'58"	40.94	63.35	14.62	12+526.26	12+501.70	12+542.86	9254478.25	335341.04	1	50	2.20	7.00
PI-125	S65°34'24"W	40°27'36"	18.43	34.58	3.29	12+619.43	12+601.01	12+636.32	9254407.17	335269.10	8	50	1.40	4.00
PI-126	S60°02'17"W	51°31'49"	24.13	43.47	5.52	12+690.48	12+671.17	12+707.14	9254401.86	335196.71	1	50	1.70	5.00
PI-127	S63°42'55"W	58°53'05"	28.22	49.15	7.42	12+739.77	12+722.84	12+753.67	9254358.94	335167.47	8	50	2.20	7.00
PI-128	S76°39'23"W	33°00'10"	23.70	45.45	3.44	12+804.45	12+780.76	12+826.84	9254362.67	335099.85	1	80	1.00	3.00
PI-129	N75°20'17"W	89°00'50"	49.15	70.10	20.11	13+031.64	13+007.06	13+045.90	9254248.96	334901.66	8	50	2.70	8.00
PI-130	N13°57'10"W	33°45'23"	15.17	29.03	2.25	13+100.37	13+085.20	13+114.66	9254316.83	334861.15	1	50	1.40	4.00
PI-131	N57°35'44"W	121°02'30"	88.45	87.05	51.60	13+224.74	13+171.67	13+235.05	9254441.92	334867.54	8	30	2.20	7.00
PI-132	N75°22'43"W	85°28'31"	46.20	67.86	18.08	13+407.34	13+361.14	13+435.73	9254335.71	334668.77	8	50	1.40	4.00
PI-133	N58°54'33"W	52°32'10"	24.68	44.26	5.76	13+550.24	13+530.50	13+567.17	9254471.04	334582.09	1	50	1.70	5.00
PI-134	S82°27'56"W	24°42'51"	17.53	34.24	1.90	13+726.26	13+684.63	13+766.59	9254486.07	334403.89	1	80	0.50	3.00
PI-135	N42°58'04"W	133°50'50"	117.36	92.00	77.56	13+864.18	13+805.50	13+863.90	9254438.71	334272.99	1	50	2.70	8.00
PI-136	N30°30'16"W	108°55'14"	69.99	81.37	36.02	13+989.75	13+954.75	14+002.27	9254607.33	334347.91	8	50	2.70	8.00
PI-137	N30°02'32"W	109°50'43"	71.20	81.84	37.00	14+091.29	14+048.57	14+106.08	9254618.22	334224.37	1	50	2.20	7.00
PI-138	N17°03'39"W	83°52'57"	44.93	66.84	17.22	14+177.31	14+154.85	14+191.45	9254721.60	334272.32	8	50	2.70	8.00
PI-139	S77°43'10"W	86°33'26"	47.08	68.55	18.68	14+392.20	14+363.95	14+409.28	9254836.55	334080.98	1	50	2.20	7.00



PI-140	S81°21'50"W	93°50'47"	53.47	73.04	23.21	14+631.86	14+605.12	14+646.07	9254629.69	333939.12	8	50	2.70	8.00
PI-141	N54°00'23"W	4°35'13"	2.00	4.00	0.04	14+678.94	14+666.92	14+690.94	9254666.62	333892.34	1	50	0.30	3.00
PI-142	N89°46'21"W	66°56'43"	33.06	55.15	9.94	14+718.45	14+692.00	14+738.74	9254688.54	333859.46	1	50	1.70	5.00
PI-143	S26°53'09"W	59°44'19"	28.72	49.80	7.66	14+839.75	14+811.03	14+863.16	9254618.67	333752.86	1	50	1.40	4.00
PI-144	S8°03'17"W	22°04'36"	9.75	19.15	0.94	14+911.02	14+883.71	14+937.66	9254542.20	333756.84	8	50	0.60	3.00
PI-145	S63°26'38"W	88°42'06"	58.66	83.89	23.91	15+098.57	14+991.04	15+161.33	9254364.32	333695.28	8	60	0.70	3.00
PI-146	N58°00'35"W	28°23'28"	12.65	24.52	1.57	15+278.64	15+265.99	15+290.76	9254433.04	333481.19	8	50	1.40	4.00
PI-147	N75°35'35"W	63°33'28"	30.98	52.66	8.82	15+334.77	15+303.79	15+359.26	9254473.92	333441.97	1	50	1.40	4.00
PI-148	N85°07'35"W	44°29'29"	28.63	53.00	5.63	15+423.07	15+394.43	15+448.79	9254445.62	333351.51	8	70	1.10	3.00
PI-149	N80°57'33"W	36°09'24"	16.32	31.03	2.60	15+517.22	15+500.90	15+532.45	9254489.86	333265.12	1	50	1.40	4.00
PI-150	S70°51'10"W	20°13'10"	14.26	28.09	1.26	15+621.17	15+606.91	15+635.14	9254473.36	333161.38	1	80	1.00	3.00
PI-151	S70°59'41"W	20°30'11"	9.04	17.80	0.81	15+690.62	15+683.39	15+697.70	9254439.27	333100.53	8	50	1.70	5.00
PI-152	S62°03'58"W	38°21'35"	27.83	52.57	4.70	15+816.39	15+788.56	15+842.12	9254420.11	332976.07	1	80	1.00	3.00
PI-153	S33°10'28"W	19°25'25"	8.56	16.87	0.73	15+930.41	15+923.56	15+937.13	9254335.03	332897.05	1	50	1.70	5.00
PI-154	S78°10'59"W	109°26'27"	113.07	130.61	58.51	16+067.05	15+939.85	16+111.76	9254209.57	332842.60	8	80	0.90	3.00
PI-155	N37°34'17"W	19°03'02"	8.39	16.55	0.70	16+248.07	16+212.83	16+282.66	9254388.96	332649.57	8	50	0.40	3.00
PI-156	N58°47'38"W	61°29'45"	29.74	51.13	8.18	16+442.71	16+359.43	16+509.69	9254561.32	332557.74	1	50	0.60	3.00
PI-157	N75°05'15"W	28°54'31"	20.62	39.94	2.62	16+540.05	16+516.85	16+562.26	9254562.23	332444.11	8	80	0.90	3.00

PI-158	N46°24'20"W	28°27'19"	15.21	29.49	1.90	16+647.32	16+632.10	16+661.90	9254615.32	332349.76	8	60	1.20	3.00
PI-159	N12°36'00"W	39°09'22"	24.90	46.91	4.30	16+958.28	16+933.38	16+981.22	9254879.05	332183.82	1	70	1.10	3.00
PI-160	N1°03'40"W	16°04'42"	7.06	13.99	0.50	17+118.60	17+084.70	17+152.05	9255040.12	332203.54	8	50	0.40	3.00
PI-161	N14°54'43"W	11°37'24"	5.09	10.13	0.26	17+247.90	17+228.56	17+267.11	9255168.24	332183.01	1	50	0.50	3.00
PI-162	N12°02'35"W	17°21'41"	7.63	15.09	0.58	17+324.87	17+318.76	17+330.89	9255240.35	332155.73	8	50	1.70	5.00
PI-163	N10°06'34"W	13°29'39"	5.92	11.75	0.35	17+401.56	17+383.81	17+419.14	9255317.00	332151.23	1	50	0.60	3.00
PI-164	N22°16'09"W	10°49'29"	5.68	11.32	0.27	17+501.15	17+483.15	17+519.04	9255412.47	332122.30	1	60	0.50	3.00
PI-165	N6°23'16"W	42°35'15"	19.49	36.31	3.66	17+539.63	17+524.04	17+553.77	9255446.64	332104.37	1	50	1.70	5.00

### 3.6.1 Tramos en tangente.

Para realizar el estudio y obtener las longitudes adecuadas en tangentes se utilizó las siguientes ecuaciones especificado en el Manual De Diseño Geométrico De Carreteras DG-2018, en la sección 302.01. Para una velocidad de diseño de 10 Km/h.

- ❖ Longitud recta mínima entre dos curvas de sentido contrario “S”

$$L_{min.s} = 1.39 V_d$$

$$L_{min.s} = 1.39 * 40$$

$$L_{min.s} = \mathbf{56m.}$$

- ❖ Longitud recta mínima entre dos curvas del mismo sentido “O”

$$L_{min.o} = 2.78 V_d$$

$$L_{min.o} = 2.78 * 40$$

$$L_{min.o} = \mathbf{111m.}$$

- ❖ Longitud máxima en tramo recto.

$$L_{max} = 16.70 V_d$$

$$L_{max} = \mathbf{668.00m.}$$

**Longitudes de tramos en tangente**

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

**Tabla 20***Verificación de la longitud en tramos en tangente.*

Nº P. I	RADIO (m)	DEFLEXION	SENT.	TRAMO EN TANGENTE	L.T.T (m)	CLASIF." S","O"	L. min. (m)	VERIFICACIÓN
INICIO	-----	-----	-----	INICIO-PI 01	32.81	-----	-----	-----
PI - 01	50	95°07'48"	I	PI 01- PI 02	18.74	Lmin.s	56	No cumple
PI - 02	50	7°08'50"	D	PI 02- PI 03	16.22	Lmin.s	56	No cumple
PI - 03	80	22°55'02"	I	PI 03- PI 04	27.13	Lmin.s	56	No Cumple
PI - 04	70	42°22'08"	D	PI 04- PI 05	16.06	Lmin.s	56	No cumple
PI - 05	70	25°50'38"	D	PI 05- PI 06	52.04	Lmin.s	56	No Cumple
PI - 06	50	29°10'16"	I	PI 06- PI 07	15.60	Lmin.s	56	No Cumple
PI - 07	50	17°43'50"	I	PI 07- PI 08	12.96	Lmin.s	56	No cumple
PI - 08	80	16°23'13"	I	PI 08- PI 09	18.51	Lmin.s	56	No Cumple
PI - 09	50	49°39'50"	D	PI 09- PI 10	24.45	Lmin.s	56	No Cumple
PI - 10	50	62°52'39"	D	PI 10- PI 11	33.08	Lmin.s	56	No Cumple
PI - 11	60	57°44'42"	I	PI 11- PI 12	17.72	Lmin.s	56	No cumple
PI - 12	50	16°48'11"	I	PI 12- PI 13	27.02	Lmin.o	111	No cumple
PI - 13	50	14°00'05"	I	PI 13- PI 14	25.32	Lmin.o	111	No Cumple
PI - 14	70	39°46'17"	D	PI 14- PI 15	27.45	Lmin.s	56	No Cumple
PI - 15	50	95°21'23"	D	PI 15- PI 16	0.80	Lmin.o	111	No Cumple
PI - 16	50	3°38'51"	D	PI 16- PI 17	1.31	Lmin.o	111	No Cumple
PI - 17	50	6°01'05"	I	PI 17- PI 18	15.40	Lmin.s	56	No Cumple
PI - 18	70	24°48'59"	I	PI 18- PI 19	24.77	Lmin.s	56	No Cumple
PI - 19	50	89°27'39"	D	PI 19- PI 20	17.32	Lmin.s	56	No Cumple
PI - 20	50	7°37'16"	I	PI 20- PI 21	24.19	Lmin.s	56	No Cumple
PI - 21	50	24°48'14"	D	PI 21- PI 22	42.21	Lmin.s	56	No Cumple
PI - 22	70	6°16'31"	D	PI 22- PI 23	12.22	Lmin.s	56	No Cumple
PI - 23	50	27°28'34"	I	PI 23- PI 24	20.00	Lmin.o	111	No Cumple

PI - 24	50	43°36'14"	D	PI 24- PI 25	15.85	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 25	30	55°41'22"	I	PI 25- PI 26	10.40	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 26	80	13°11'16"	D	PI 26- PI 27	10.50	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 27	50	8°00'34"	I	PI 27- PI 28	14.29	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 28	40	39°19'21"	D	PI 28- PI 29	11.46	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 29	50	25°49'14"	D	PI 29- PI 30	13.56	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 30	80	19°14'10"	D	PI 30- PI 31	13.38	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 31	80	8°30'07"	I	PI 31- PI 32	24.29	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 32	70	38°16'42"	I	PI 32- PI 33	25.13	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 33	70	39°29'41"	D	PI 33 PI 34	14.40	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 34	80	18°10'52"	I	PI 34- PI 35	32.24	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 35	20	30°04'33"	D	PI 35- PI 36	40.27	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 36	70	59°49'28"	D	PI 36- PI 37	16.01	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 37	20	15°11'45"	I	PI 37- PI 38	9.81	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 38	70	15°56'53"	I	PI 38- PI 39	15.66	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 39	90	19°44'20"	I	PI 39- PI 40	28.51	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 40	30	10°11'02"	D	PI 40- PI 41	18.63	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 41	70	12°30'36"	D	PI 41- PI 42	6.34	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 42	25	28°28'50"	I	PI 42- PI 43	23.99	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 43	50	18°10'28"	D	PI 43- PI 44	14.02	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 44	70	22°38'55"	I	PI 44- PI 45	29.52	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 45	40	72°51'15"	I	PI 45- PI 46	49.01	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 46	30	117°03'24"	D	PI 46- PI 47	12.80	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 47	30	46°12'32"	I	PI 47- PI 48	16.68	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 48	50	36°53'33"	D	PI 48- PI 49	14.97	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 49	50	11°24'05"	D	PI 49- PI 50	8.33	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 50	40	23°31'11"	I	PI 50- PI 51	35.89	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 51	60	7°20'05"	I	PI 51- PI 52	47.05	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 52	50	86°31'16"	D	PI 52- PI 53	66.91	Lmin.s	56	<i>Cumple</i>

PI - 53	90	73°15'14"	D	PI 53- PI 54	12.13	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 54	30	44°02'08"	I	PI 54- PI 55	26.56	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 55	60	18°50'51"	I	PI 55- PI 56	7.98	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 56	30	29°47'49"	D	PI 56- PI 57	20.85	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 57	25	79°39'28"	D	PI 57- PI 58	26.93	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 58	25	94°15'00"	I	PI 58- PI 59	14.47	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 59	50	32°16'20"	I	PI 59- PI 60	7.49	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 60	60	14°13'42"	I	PI 60- PI 61	26.09	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 61	20	24°32'12"	I	PI 61- PI 62	23.52	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 62	25	86°30'34"	I	PI 62- PI 63	10.39	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 63	80	13°10'32"	D	PI 63- PI 64	26.33	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 64	40	66°43'08"	D	PI 64- PI 65	11.79	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 65	80	13°26'37"	I	PI 65- PI 66	80.29	Lmin.s	56	<i>Cumple</i>
PI - 66	80	77°31'27"	D	PI 66- PI 67	27.09	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 67	70	42°18'48"	D	PI 67- PI 68	19.43	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 68	30	65°50'51"	D	PI 68- PI 69	13.53	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 69	50	30°16'49"	D	PI 69- PI 70	11.69	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 70	60	22°02'54"	I	PI 70- PI 71	13.72	Lmin.s	111	<i>No Cumple</i>
PI - 71	70	22°10'41"	I	PI 71- PI 72	13.27	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 72	50	29°44'01"	I	PI 72- PI 73	2.93	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 73	25	13°20'55"	D	PI 73- PI 74	8.33	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 74	40	23°32'26"	I	PI 74- PI 75	43.77	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 75	60	72°13'09"	I	PI 75- PI 76	15.65	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 76	80	17°47'38"	D	PI 76- PI 77	13.95	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 77	40	11°22'42"	D	PI 77- PI 78	14.84	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 78	80	18°43'35"	D	PI 78- PI 79	15.57	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 79	30	54°51'32"	D	PI 79- PI 80	14.79	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 80	25	61°14'00"	I	PI 80- PI 81	21.19	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 81	70	33°41'16"	D	PI 81- PI 82	15.66	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>

PI - 82	30	13°44'28"	I	PI 82- PI 83	11.52	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 83	70	18°41'38"	D	PI 83- PI 84	9.48	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 84	60	17°57'11"	I	PI 84- PI 85	15.55	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 85	40	42°29'08"	D	PI 85- PI 86	10.81	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 86	25	46°46'54"	I	PI 86- PI 87	15.39	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 87	30	54°18'57"	D	PI 87- PI 88	48.09	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 88	25	125°03'47"	D	PI 88- PI 89	69.15	Lmin.s	56	<i>Cumple</i>
PI - 89	60	64°18'24"	I	PI 89- PI 90	42.39	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 90	40	33°41'29"	I	PI 90- PI 91	36.46	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 91	20	33°47'50"	I	PI 91- PI 92	63.36	Lmin.s	56	<i>Cumple</i>
PI - 92	40	13°23'07"	I	PI 92- PI 93	9.60	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 93	20	9°32'50"	D	PI 93- PI 94	10.94	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 94	50	24°41'02"	I	PI 94- PI 95	14.24	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 95	30	12°30'20"	D	PI 95- PI 96	11.63	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 96	80	16°32'53"	I	PI 96- PI 97	9.56	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 97	40	26°52'28"	D	PI 97- PI 98	10.14	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 98	50	22°55'19"	I	PI 98- PI 99	18.88	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 99	50	41°22'38"	D	PI 99- PI 100	21.69	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 100	25	81°53'32"	D	PI 100- PI 101	35.17	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 101	25	109°11'04"	I	PI 101- PI 102	27.87	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 102	25	96°12'52"	D	PI 102- PI 103	23.22	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 103	25	85°45'36"	I	PI 103- PI 104	12.93	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 104	50	28°59'54"	D	PI 104- PI 105	27.05	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 105	40	68°07'47"	I	PI 105- PI 106	15.33	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 106	70	24°42'30"	D	PI 106- PI 107	43.74	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 107	40	95°07'08"	D	PI 107- PI 108	12.69	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 108	70	20°32'42"	I	PI 108- PI 109	11.58	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 109	70	18°47'02"	D	PI 109- PI 110	25.42	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 110	60	45°54'59"	I	PI 110- PI 111	108.58	Lmin.s	56	<i>Cumple</i>

PI - 111	25	154°04'00"	D	PI 111- PI 112	96.76	Lmin.s	56	<i>Cumple</i>
PI - 112	25	151°01'33"	D	PI 112- PI 113	15.44	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 113	80	21°51'15"	I	PI 113- PI 114	13.42	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 114	25	56°26'38"	D	PI 114- PI 115	18.20	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 115	30	62°28'49"	I	PI 115- PI 116	60.53	Lmin.s	56	<i>Cumple</i>
PI - 116	30	49°56'01"	D	PI 116- PI 117	24.92	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 117	25	89°48'23"	I	PI 117- PI 118	13.87	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 118	40	38°14'17"	I	PI 118- PI 119	258.50	Lmin.o	111	<i>Cumple</i>
PI - 119	50	158°06'19"	I	PI 119- PI 120	36.85	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 120	25	111°41'16"	D	PI 120- PI 121	55.19	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 121	20	49°23'39"	D	PI 121- PI 122	12.66	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 122	50	28°25'19"	D	PI 122- PI 123	16.93	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 123	25	68°11'59"	I	PI 123- PI 124	24.56	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 124	30	78°36'58"	I	PI 124- PI 125	18.43	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 125	50	40°27'36"	D	PI 125- PI 126	19.31	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 126	40	51°31'49"	I	PI 126- PI 127	16.93	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 127	30	58°53'05"	I	PI 127- PI 128	23.70	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 128	80	33°00'10"	D	PI 128- PI 129	24.57	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 129	25	89°00'50"	D	PI 129- PI 130	15.17	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 130	50	33°45'23"	D	PI 130- PI 131	53.07	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 131	30	121°02'30"	I	PI 131- PI 132	46.20	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 132	50	85°28'31"	I	PI 132- PI 133	19.74	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 133	40	52°32'10"	D	PI 133- PI 134	41.63	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 134	80	24°42'51"	I	PI 134- PI 135	58.68	Lmin.s	56	<i>Cumple</i>
PI - 135	25	133°50'50"	D	PI 135- PI 136	35.00	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 136	25	108°55'14"	D	PI 136- PI 137	42.72	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 137	30	109°50'43"	D	PI 137- PI 138	22.46	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 138	25	83°52'57"	I	PI 138- PI 139	28.25	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 139	30	86°33'26"	I	PI 139- PI 140	26.74	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>

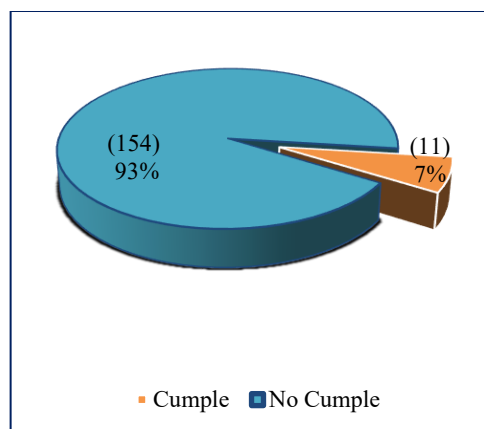


PI - 140	25	93°50'47"	D	PI 140- PI 141	12.02	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 141	30	4°35'13"	D	PI 141- PI 142	26.45	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 142	40	66°56'43"	I	PI 142- PI 143	28.72	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 143	50	59°44'19"	D	PI 143- PI 144	27.31	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 144	40	22°04'36"	D	PI 144- PI 145	107.54	Lmin.s	56	<i>Cumple</i>
PI - 145	60	88°42'06"	I	PI 145- PI 146	12.65	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 146	50	28°23'28"	D	PI 146- PI 147	30.98	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 147	50	63°33'28"	D	PI 147- PI 148	28.63	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 148	70	44°29'29"	I	PI 148- PI 149	16.32	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 149	50	36°09'24"	D	PI 149- PI 150	14.26	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 150	80	20°13'10"	I	PI 150- PI 151	7.23	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 151	40	20°30'11"	I	PI 151- PI 152	27.83	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 152	80	38°21'35"	D	PI 152- PI 153	6.85	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 153	40	19°25'25"	I	PI 153- PI 154	127.21	Lmin.o	111	<i>Cumple</i>
PI - 154	80	109°26'27"	D	PI 154- PI 155	35.24	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 155	20	19°03'02"	D	PI 155- PI 156	83.28	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 156	40	61°29'45"	D	PI 156- PI 157	23.20	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 157	80	28°54'31"	I	PI 157- PI 158	15.21	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 158	60	28°27'19"	I	PI 158- PI 159	24.90	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 159	70	39°09'22"	D	PI 159- PI 160	33.90	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 160	40	16°04'42"	I	PI 160- PI 161	19.34	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 161	50	11°37'24"	D	PI 161- PI 162	6.11	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 162	40	17°21'41"	I	PI 162- PI 163	17.75	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 163	50	13°29'39"	I	PI 163- PI 164	18.00	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>
PI - 164	60	10°49'29"	D	PI 164- PI 165	15.59	Lmin.s	56	<i>No Cumple</i>
PI - 165	40	42°35'15"	D	PI 165-Final	5.37	Lmin.o	111	<i>No Cumple</i>

Fuente: Elaboración Propia

**Resumen.**

<b>LONGUITUD DE TRAMO EN TANGENTE (LTT)</b>	
<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>
<b>11</b>	<b>154</b>



**Interpretación:** El 93% de los tramos en tangente han sido evaluados y no cumplen con lo especificado con el Manual de Diseño Geométrico DG-2018.

**3.6.2 Curvas circulares**

Se ha diseñado curvas horizontales o circulares teniendo en cuenta los radios mínimos.

**3.6.2.1 Radios Mínimos.**

Realizando el cálculo en la ecuación y en las Tablas del Manual de Diseño Geométrico DG-2018, para valores de Velocidad de Diseño: 30Km/h, Peralte máximo: 12% y valor de fricción: 0.17, obteniendo los datos calculamos mediante la ecuación:

$$R_{min} = \frac{V^2}{127(0.01 * P_{max} + f_{max})}$$

$$R_{min} = \frac{30^2}{127(0.01 * 12 + 0.17)}$$

$$R_{min} = 50.39m$$

Teniendo en cuenta la tabla 302.02 de radios mínimos y peraltes máximos para diseño de Carreteras del Manual de Diseño Geométrico DG-2018 se asume el valor de:

$$R_{min} = 50.00 m$$

Para curvas de vuelta, el radio mínimo será calculado con la siguiente ecuación:

$$R_{min} = 15 + \frac{(\text{ancho de calzada})}{2}$$

$$R_{min} = 15 + \frac{4.00}{2}$$

$$R_{min} = 18.00$$

Para las curvas de vuelta el radio mínimo es:

$$R_{min} = 18.00 \text{ m}$$

**Tabla 21**

*Verificación del Radio mínimo.*

Nº PI	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	TIPO DE CURVA	RADIO (m)	Rmin (m)	Verificación
PI - 01	0+104.758	0+135.213		30	50	No Cumple
PI - 02	0+195.015	0+209.953		30	50	No Cumple
PI - 03	0+245.852	0+257.641		80	50	Cumple
PI - 04	0+282.777	0+314.004		70	50	Cumple
PI - 05	0+335.189	0+343.823		70	50	Cumple
PI - 06	0+369.998	0+373.834		20	50	No Cumple
PI - 07	0+410.210	0+440.448		10	50	No Cumple
PI - 08	0+481.477	0+493.075		80	50	Cumple
PI - 09	0+515.139	0+544.691		40	50	No Cumple
PI - 10	0+557.434	0+567.184	c.volteo	40	18	Cumple
PI - 11	0+604.895	0+634.789	c.volteo	60	18	Cumple
PI - 12	0+677.510	0+686.964		20	50	No Cumple
PI - 13	0+708.226	0+726.921		20	50	No Cumple
PI - 14	0+754.774	0+785.529		70	50	Cumple
PI - 15	0+815.013	0+822.153		25	50	No Cumple
PI - 16	0+834.425	0+844.331		25	50	No Cumple
PI - 17	0+933.264	0+944.393		25	50	No Cumple
PI - 18	0+929.218	0+944.393		70	50	Cumple
PI - 19	1+011.630	1+022.924		25	50	No Cumple
PI - 20	1+009.610	1+021.955		25	50	No Cumple
PI - 21	1+031.661	1+039.130		20	50	No Cumple
PI - 22	1+031.687	1+039.163		70	50	Cumple
PI - 23	1+125.460	1+127.508		50	50	Cumple
PI - 24	1+136.515	1+146.591		50	50	Cumple
PI - 25	1+158.113	1+180.884	c.volteo	30	18	Cumple
PI - 26	1+185.754	1+202.071	c.volteo	80	18	Cumple

PI - 27	1+209.775	1+240.122		50	50	Cumple
PI - 28	1+268.782	1+283.673		40	50	No Cumple
PI - 29	1+338.974	1+350.013		50	50	Cumple
PI - 30	1+355.003	1+371.435		80	50	Cumple
PI - 31	1+439.144	1+462.026		80	50	Cumple
PI - 32	1+508.769	1+531.739		70	50	Cumple
PI - 33	1+570.853	1+596.103		70	50	Cumple
PI - 34	1+602.958	1+617.853		80	50	Cumple
PI - 35	1+631.951	1+648.410		20	50	No Cumple
PI - 36	1+655.725	1+682.688		70	50	Cumple
PI - 37	1+683.233	1+700.825		20	50	No Cumple
PI - 38	1+722.704	1+751.708		70	50	Cumple
PI - 39	1+903.397	1+933.128		90	50	Cumple
PI - 40	2+015.336	2+021.392		30	50	No Cumple
PI - 41	2+042.603	2+050.133		70	50	Cumple
PI - 42	2+036.336	2+041.295		25	50	No Cumple
PI - 43	2+035.346	2+022.387		50	50	Cumple
PI - 44	2+045.605	2+055.163		70	50	Cumple
PI - 45	2+071.284	2+101.886		40	50	No Cumple
PI - 46	2+126.345	2+126.880		30	50	No Cumple
PI - 47	2+175.606	2+179.864		30	50	No Cumple
PI - 48	2+219.300	2+244.054		50	50	Cumple
PI - 49	2+291.755	2+295.255		50	50	Cumple
PI - 50	2+291.755	2+295.255		40	50	No Cumple
PI - 51	2+428.242	2+435.164		60	50	Cumple
PI - 52	2+461.428	2+484.358		50	50	Cumple
PI - 53	2+499.910	2+524.933		90	50	Cumple
PI - 54	2+541.405	2+549.919	c.volteo	30	18	Cumple
PI - 55	2+584.866	2+594.053		60	50	Cumple
PI - 56	2+604.521	2+615.637		30	50	No Cumple
PI - 57	2+703.244	2+725.688		25	50	No Cumple
PI - 58	2+780.393	2+791.594		25	50	No Cumple
PI - 59	2+813.596	2+837.364		50	50	Cumple
PI - 60	2+876.163	2+887.532		60	50	Cumple
PI - 61	2+946.992	2+976.969		20	50	No Cumple
PI - 62	3+010.003	3+018.069		25	50	No Cumple
PI - 63	3+028.231	3+060.139		80	50	Cumple
PI - 64	3+035.254	3+047.156		40	50	No Cumple
PI - 65	3+198.486	3+222.385	c.volteo	80	18	Cumple
PI - 66	3+183.387	3+258.378	c.volteo	80	18	Cumple
PI - 67	3+351.215	3+372.098		70	50	Cumple
PI - 68	3+398.550	3+407.409		30	50	No Cumple
PI - 69	3+436.821	3+444.880		50	50	Cumple
PI - 70	3+495.665	3+521.330		60	50	Cumple

PI - 71	3+573.241	3+590.907		70	50	<i>Cumple</i>
PI - 72	3+633.201	3+661.334		50	50	<i>Cumple</i>
PI - 73	3+807.104	3+825.192	c.volteo	25	18	<i>Cumple</i>
PI - 74	3+807.104	3+825.192	c.volteo	40	18	<i>Cumple</i>
PI - 75	3+908.708	3+927.450		60	50	<i>Cumple</i>
PI - 76	3+948.247	3+971.980		80	50	<i>Cumple</i>
PI - 77	3+992.706	4+005.823		40	50	<i>No Cumple</i>
PI - 78	4+027.186	4+053.992		80	50	<i>Cumple</i>
PI - 79	4+114.439	4+131.856		30	50	<i>No Cumple</i>
PI - 80	4+145.325	4+159.548		25	50	<i>No Cumple</i>
PI - 81	4+178.002	4+204.164		70	50	<i>Cumple</i>
PI - 82	4+154.023	4+245.123		30	50	<i>No Cumple</i>
PI - 83	4+240.399	4+254.367		70	50	<i>Cumple</i>
PI - 84	4+290.624	4+308.535		60	50	<i>Cumple</i>
PI - 85	4+370.088	4+382.378		40	50	<i>No Cumple</i>
PI - 86	4+399.315	4+406.933		25	50	<i>No Cumple</i>
PI - 87	4+417.484	4+427.373		30	50	<i>No Cumple</i>
PI - 88	4+451.718	4+479.700		25	50	<i>No Cumple</i>
PI - 89	4+502.189	4+542.891		60	50	<i>Cumple</i>
PI - 90	4+577.623	4+634.292		40	50	<i>No Cumple</i>
PI - 91	4+671.116	4+679.372		20	50	<i>No Cumple</i>
PI - 92	4+714.101	4+718.455		40	50	<i>Cumple</i>
PI - 93	4+75.123	4+724.411		20	50	<i>No Cumple</i>
PI - 94	4+788.716	4+792.575		50	50	<i>Cumple</i>
PI - 95	4+837.529	4+870.661		30	50	<i>No Cumple</i>
PI - 96	4+871.924	4+887.411		80	50	<i>Cumple</i>
PI - 97	4+914.826	4+929.104		40	50	<i>No Cumple</i>
PI - 98	4+957.225	4+974.563		50	50	<i>Cumple</i>
PI - 99	4+981.955	4+992.026		50	50	<i>Cumple</i>
PI -100	5+030.844	5+042.263		25	50	<i>No Cumple</i>
PI - 101	5+062.143	5+091.039		25	50	<i>No Cumple</i>
PI - 102	5+136.543	5+160.813		25	50	<i>No Cumple</i>
PI - 103	5+205.693	5+225.130		25	50	<i>No Cumple</i>
PI - 104	5+232.464	5+249.197		50	50	<i>Cumple</i>
PI - 105	5+383.110	5+411.636		40	50	<i>No Cumple</i>
PI - 106	5+468.703	5+484.194		70	50	<i>Cumple</i>
PI - 107	5+597.105	5+613.446		40	50	<i>No Cumple</i>
PI - 108	5+624.559	5+637.733		70	50	<i>Cumple</i>
PI - 109	5+663.504	5+677.279	c.volteo	70	18	<i>Cumple</i>
PI - 110	5+684.428	5+706.011	c.volteo	60	18	<i>Cumple</i>
PI - 111	5+717.109	5+730.033		25	50	<i>No Cumple</i>
PI - 112	5+738.531	5+755.726		25	50	<i>No Cumple</i>
PI - 113	5+784.293	5+795.240		80	50	<i>Cumple</i>
PI - 114	5+858.928	5+871.880		25	50	<i>No Cumple</i>

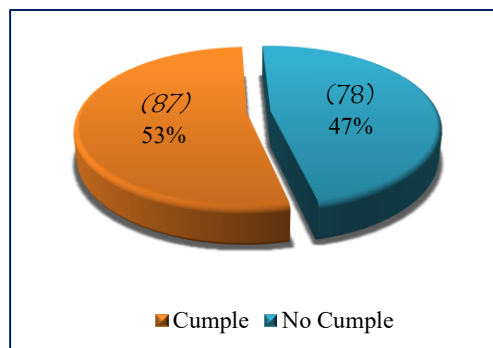
PI - 115	5+887.539	5+897.251		30	50	No Cumple
PI - 116	5+940.912	5+971.309		30	50	No Cumple
PI - 117	6+050.406	6+063.258		25	50	No Cumple
PI - 118	6+095.749	6+110.646		40	50	No Cumple
PI - 119	6+135.847	6+147.596		50	50	Cumple
PI - 120	6+174.554	6+186.409		25	50	No Cumple
PI - 121	6+208.503	6+228.048		20	50	No Cumple
PI - 122	6+232.684	6+245.451		50	50	Cumple
PI - 123	6+267.089	6+287.893		25	50	No Cumple
PI - 124	6+333.520	6+356.166		30	50	No Cumple
PI - 125	6+386.800	6+406.617		50	50	Cumple
PI - 126	6+407.010	6+427.802		40	50	No Cumple
PI - 127	6+465.735	6+480.222		30	50	Cumple
PI - 128	6+528.743	6+543.944		80	50	Cumple
PI - 129	6+565.705	6+579.830		25	50	No Cumple
PI - 130	6+601.746	6+616.084		50	50	Cumple
PI - 131	6+682.701	6+698.574		30	50	No Cumple
PI - 132	6+733.790	6+753.599	c.volteo	50	18	Cumple
PI - 133	6+778.830	6+796.464	c.volteo	40	18	Cumple
PI - 134	6+803.620	6+818.587		80	50	Cumple
PI - 135	6+876.604	6+892.453		25	50	No Cumple
PI - 136	6+910.325	6+919.559		25	50	No Cumple
PI - 137	6+939.884	6+967.031		30	50	No Cumple
PI - 138	6+996.140	7+015.244		25	50	No Cumple
PI - 139	7+061.326	7+078.771		30	50	No Cumple
PI - 140	7+103.693	7+122.746		25	50	No Cumple
PI - 141	7+177.829	7+213.099		30	50	No Cumple
PI - 142	7+246.303	7+254.449		40	50	No Cumple
PI - 143	7+264.650	7+275.907		50	50	Cumple
PI - 144	7+305.057	7+315.468		40	50	No Cumple
PI - 145	7+319.783	7+355.409		60	50	Cumple
PI - 146	7+379.414	7+394.162		50	50	Cumple
PI - 147	7+411.617	7+436.275		50	50	Cumple
PI - 148	7+477.148	7+497.554	c.volteo	70	18	Cumple
PI - 149	7+504.862	7+529.005	c.volteo	50	18	Cumple
PI - 150	7+565.706	7+589.241		80	50	Cumple
PI - 151	7+599.125	7+616.258		40	50	No Cumple
PI - 152	7+652.646	7+662.481		80	50	Cumple
PI - 153	7+680.005	7+704.057		40	50	No Cumple
PI - 154	7+719.686	7+738.997		80	50	Cumple
PI - 155	7+801.083	7+815.774		20	50	No Cumple
PI - 156	7+848.965	7+855.718		40	50	No Cumple
PI - 157	7+905.999	7+923.822		80	50	Cumple
PI - 158	7+932.088	7+975.377		60	50	Cumple

PI - 159	7+991.989	8+009.447		70	50	Cumple
PI - 160	8+067.526	8+081.468		40	50	No Cumple
PI - 161	8+103.928	8+140.975		50	50	Cumple
PI - 162	8+198.970	8+218.051		40	50	No Cumple
PI - 163	8+229.481	8+241.653		50	50	Cumple
PI - 164	8+249.048	8+260.075		60	50	Cumple
PI - 165	8+281.268	8+286.603		40	50	No Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

### Resultados:

RADIOS MÍNIMOS	
Cumple	No Cumple
87	78



**Interpretación:** De los radios evaluados de 165 Curvas, 87 Cumplen con las normas de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018), lo cual representa un 53% del total.

## 3.7 Diseño geométrico en perfil.

### 3.7.2 Pendiente

Realizando la evaluación y basándonos en el Manual de Diseño Geométrico (DG-2018) donde los parámetros de la pendiente serán:

- ❖ Pendientes mínimas no deberá ser menor que 0.5%.
- ❖ Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existe bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendiente mínima de hasta 0.2%.

**Tabla 22**

*Pendiente de diseño.*

Nº Curva	Tipo de Curva	PEDIENTE ENTRADA (%)	PENDIENTE SALIDA (%)	LOG. CURVA	PROGR .Piv	ELEV.Piv (msnm)	PROGR.PCv	PROGR. PTv
Piv - 01	convexa	10.00	-3.50	54.02	0+045.00	367.47	0+018.00	0+072.00
Piv - 02	cóncava	-3.50	4.50	57.97	0+304.00	358.43	0+275.00	0+332.00

<i>Piv - 03</i>	cóncava	4.50	8.00	76.84	0+530.00	368.64	0+492.00	0+569.00
<i>Piv - 04</i>	convexa	8.00	5.00	150	0+938.00	401.22	0+863.00	1+013.00
<i>Piv - 05</i>	convexa	5.00	-4.00	68.59	1+105.00	409.58	1+071.00	1+139.00
<i>Piv - 06</i>	cóncava	-4.00	8.00	61.05	1+247.00	403.89	1+216.00	1+278.00
<i>Piv - 07</i>	convexa	8.00	-5.50	47.27	1+336.00	410.98	1+312.00	1+359.00
<i>Piv - 08</i>	cóncava	-5.50	6.00	145.63	1+483.00	402.86	1+411.00	1+556.00
<i>Piv - 09</i>	convexa	6.00	-8.50	65.19	1+593.00	409.42	1+560.00	1+625.00
<i>Piv - 10</i>	cóncava	-8.50	2.50	64.14	1+732.00	397.58	1+700.00	1+764.00
<i>Piv - 11</i>	convexa	2.50	-0.10	69.66	1+873.00	401.09	1+838.00	1+907.00
<i>Piv - 12</i>	cóncava	-0.10	2.50	52.06	1+988.00	400.98	1+962.00	2+014.00
<i>Piv - 13</i>	cóncava	2.50	6.00	78.17	2+172.00	405.57	2+133.00	2+211.00
<i>Piv - 14</i>	convexa	6.00	-6.00	76.52	2+406.00	419.62	2+368.00	2+444.00
<i>Piv - 15</i>	cóncava	-6.00	2.00	36.23	2+473.00	415.59	2+455.00	2+491.00
<i>Piv - 16</i>	convexa	2.00	-3.00	50.20	2+530.00	416.74	2+505.00	2+555.00
<i>Piv - 17</i>	cóncava	-3.00	4.50	69.64	2+597.00	414.74	2+562.00	2+631.062
<i>Piv - 18</i>	convexa	4.50	-2.00	150.00	2+746.00	421.45	2+671.06	2+821.00
<i>Piv - 19</i>	cóncava	-2.00	12.00	72.57	2+940.00	417.56	2+904.00	2+976.08
<i>Piv - 20</i>	convexa	12.00	-8.00	72.10	3+053.00	431.13	3+017.06	3+089.06
<i>Piv - 21</i>	cóncava	-8.00	3.50	70.85	3+280.08	412.96	3+245.07	3+315.08
<i>Piv - 22</i>	cóncava	3.50	6.00	98.69	3+440.00	418.57	3+391.00	3+489.00
<i>Piv - 23</i>	convexa	6.00	-3.50	150.00	3+752.994	437.29	3+677.04	3+827.00
<i>Piv - 24</i>	cóncava	-3.50	3.00	92.61	3+924.02	431.25	3+878.02	3+971.00
<i>Piv - 25</i>	convexa	3.00	0.60	65.52	4+060.01	435.34	4+028.01	4+093.00
<i>Piv - 26</i>	convexa	0.60	-9.00	150.00	4+247.00	436.46	4+172.00	4+322.00
<i>Piv - 27</i>	convexa	-9.00	12.00	121.51	4+396.00	423.08	4+335.00	4+457.01
<i>Piv - 28</i>	cóncava	-0.05	5.50	56.18	6+390.00	477.38	6+362.00	6+418.00
<i>Piv - 29</i>	convexa	5.50	-3.00	52.05	6+456.02	481.03	6+430.02	6+482.02
<i>Piv - 30</i>	cóncava	-3.00	0.50	49.15	6+528.00	478.87	6+503.00	6+552.00
<i>Piv - 31</i>	convexa	0.50	-3.00	41.13	6+614.04	479.31	6+594.00	6+635.00
<i>Piv - 32</i>	cóncava	-3.00	2.00	94.65	6+756.00	475.07	6+708.00	6+803.00
<i>Piv - 33</i>	convexa	2.00	-0.70	40.27	6+852.00	476.99	6+832.00	6+872.00
<i>Piv - 34</i>	cóncava	-0.70	3.50	58.67	6+987.00	476.05	6+910.00	6+970.03
<i>Piv - 35</i>	convexa	7.00	-3.50	73.39	8+063.00	503.96	8+026.00	8+099.00
<i>Piv - 36</i>	cóncava	-3.50	7.00	75.62	8+268.00	496.76	8+230.00	8+306.00
<i>Piv - 37</i>	convexa	7.00	-9.00	86.25	8+540.00	515.78	8+497.00	8+583.00
<i>Piv - 38</i>	cóncava	-9.00	8.00	48.50	8+658.00	505.13	8+634.00	8+683.00
<i>Piv - 39</i>	convexa	8.00	5.00	150.00	9+180.00	546.86	9+105.00	9+255.00
<i>Piv - 40</i>	convexa	5.00	4.50	150.00	9+360.00	555.86	9+285.00	9+435.00
<i>Piv - 41</i>	cóncava	4.50	7.5	86.36	9+600.00	566.66	9+557.00	9+643.00
<i>Piv - 42</i>	convexa	7.50	5.50	150.00	9+775.00	579.82	9+700.00	9+850.00
<i>Piv - 43</i>	cóncava	5.50	2.00	115.24	9+924.00	588.02	9+867.00	9+982.00
<i>Piv - 44</i>	convexa	12.00	7.00	150.00	11+236.00	678.37	11+114.00	11+264.00
<i>Piv - 45</i>	convexa	7.00	-4.00	73.10	11+585.00	702.83	11+549.00	11+622.00
<i>Piv - 46</i>	cóncava	-4.00	9.00	78.87	11+803.00	694.11	11+764.00	11+843.00
<i>Piv - 47</i>	convexa	9.00	-3.00	75.43	11+981.00	710.12	11+943.00	12+019.00



Piv - 48	cóncava	-3.00	11.50	123.02	12+137.00	705.44	12+075.00	12+198.00
Piv - 49	convexa	11.50	-9.50	69.59	13+103.00	816.52	13+068.00	13+137.00
Piv - 50	cóncava	-9.50	12.00	58.15	13+209.00	806.42	13+180.00	13+238.00
Piv - 51	convexa	12.00	-5.00	95.87	13+440.00	834.14	13+392.00	13+488.00
Piv - 52	cóncava	-5.00	8.00	212.82	13+640.00	824.14	13+534.00	13+746.00
Piv - 53	Convexa	8.00	-6.00	86.75	13+808.00	837.58	13+765.00	13+851.00
Piv - 54	Cóncava	-6.00	6.50	83.75	13+970.00	827.84	13+929.00	14+012.08
Piv - 55	Convexa	6.50	-11.00	72.20	14+550.00	945.00	14+510.00	14+580.00
Piv - 56	Cóncava	-11.00	1.50	150.00	16+360.00	1004.68	16+285.00	16+435.00
Piv - 57	Cóncava	1.50	12.00	205.45	16+681.00	1009.49	16+578.00	16+783.00
Piv - 58	Convexa	12.00	-4.50	150.00	17+300.00	1083.81	17+225.00	17+375.00
Piv - 59	Cóncava	-4.50	6.00	72.89	17+480.00	1075.71	14+444.00	17+516.00

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.7.2 Curvas verticales.

Para el diseño de las curvas verticales se consideró todos aquellos tramos consecutivos que tienen como diferencia algebraica de sus pendientes igual o mayor a 2%. Con el programa AUTOCAD CIVIL 3D, se diseñó curvas verticales cóncavas, convexas simétricas para verificar si estas cumplen con los parámetros establecidos donde se calculó la distancia de visibilidad para cada una de ellas usando la pendiente más crítica.

#### 3.7.2.1 Curvas Verticales Convexas.

Para contar con la visibilidad de parada ( $D_p$ ), se utilizó los valores de la altura de ojo ( $h_1$ ) = 1.07m y altura de objeto ( $h_2$ ) = 0.15m, estipulado en el Manual de Diseño Geométrico (DG-2018) y se utilizara las ecuaciones.

❖ Cuando  $D_p < L$  ;  $L = \frac{ADP^2}{404}$  ..... (Ecuación 4.5.2.1)

❖ Cuando  $D_p > L$  ;  $L = 2D_p - \frac{404}{A}$  ..... (Ecuación 4.5.2.2)

#### 3.7.2.2 Curvas Verticales Cóncavas.

Para realizar el cálculo de visibilidad de parada, para las curvas cóncavas se utilizaron las Ecuaciones y se consideró como el valor  $D = D_p$  para mayor seguridad.

❖ Cuando  $D_p < L$  ;  $L = \frac{ADP^2}{120+3.5D_p}$  ..... (Ecuación 4.5.2.2)

❖ Cuando  $D_p > L$  ;  $L = 2D_p - \frac{120+3.5D_p}{A}$  ..... (Ecuación 4.5.2.3)

Calculando con las ecuaciones anteriores, se obtuvo el siguiente cuadro:

**Tabla 23**

*Pendientes de diseño y elementos de alineamiento vertical.*

Nº CURVA	I 1(%)	I 2(%)	DIFERENCIA ALGEBRAICA "A"	NECESITA CURVA	TIPO DE CURVA	PENDIENTE CRÍTICA (%)	Dp(m)	L.CURVA(m)	K	Lcvmin	EVALUACIÓN
<i>Piv - 01</i>	10.00	-3.50	13.50	SI	convexa	10.00	41.91	54.02	4.35	58.69	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 02</i>	-3.50	4.50	8.00	SI	cóncava	4.50	43.89	57.97	7.25	56.32	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 03</i>	4.50	8.00	3.50	SI	cóncava	8.00	42.57	76.84	21.95	8.28	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 04</i>	8.00	5.00	3.00	SI	convexa	8.00	42.57	150.00	50.00	49.53	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 05</i>	5.00	-4.00	9.00	SI	convexa	5.00	43.68	68.59	7.62	42.48	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 06</i>	-4.00	8.00	12.00	SI	cóncava	8.00	42.57	61.05	6.74	80.83	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 07</i>	8.00	-5.50	13.50	SI	convexa	8.00	42.57	47.27	4.48	60.55	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 08</i>	-5.50	6.00	11.50	SI	cóncava	6.00	43.29	145.63	12.66	79.38	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 09</i>	6.00	-8.50	14.50	SI	convexa	-8.50	51.88	65.19	6.66	96.61	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 10</i>	-8.50	2.50	11.00	SI	cóncava	-8.50	51.88	64.14	8.93	98.18	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 11</i>	2.50	-0.10	2.60	SI	convexa	2.50	44.75	69.66	26.79	65.88	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 12</i>	-0.10	2.50	2.60	SI	cóncava	2.50	44.75	52.06	20.02	16.89	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 13</i>	2.50	6.00	3.50	SI	cóncava	6.00	43.29	78.17	22.33	9.01	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 14</i>	6.00	-6.00	12.00	SI	convexa	-6.00	49.78	76.52	6.38	73.61	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 15</i>	-6.00	2.00	8.00	SI	cóncava	-6.00	49.78	36.23	8.42	67.38	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 16</i>	2.00	-3.00	5.00	SI	convexa	-3.00	47.70	50.20	10.04	14.59	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 17</i>	-3.00	4.50	7.50	SI	cóncava	4.50	43.89	69.64	9.29	52.80	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 18</i>	4.50	-2.00	6.50	SI	convexa	4.50	43.89	150.00	23.08	25.62	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 19</i>	-2.00	12.00	14.00	SI	cóncava	12.00	41.30	72.57	6.45	90.27	<i>No Cumple</i>

<i>Piv - 20</i>	12.00	-8.00	20.00	SI	convexa	12.00	41.30	72.10	4.22	84.44	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 21</i>	-8.00	3.50	11.50	SI	cóncava	-8.00	51.43	70.85	8.82	101.39	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 22</i>	3.50	6.00	2.50	SI	convexa	6.00	43.29	98.69	39.48	35.72	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 23</i>	6.00	-3.50	9.50	SI	cóncava	6.00	43.29	150.00	15.79	65.58	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 24</i>	-3.50	3.00	6.50	SI	cóncava	-3.50	48.02	92.61	14.25	52.03	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 25</i>	3.00	0.60	2.40	SI	convexa	3.00	44.53	65.52	33.03	79.28	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 26</i>	0.60	-9.00	9.60	SI	cóncava	-9.00	52.35	150.00	15.63	86.76	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 27</i>	-9.00	12.00	21.00	SI	convexa	12.00	41.30	121.51	5.79	88.66	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 28</i>	-0.05	5.50	6.00	SI	cóncava	5.50	43.49	56.18	9.36	41.60	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 29</i>	5.50	-3.00	8.50	SI	convexa	5.50	43.49	52.05	6.12	39.44	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 30</i>	-3.00	0.50	3.50	SI	cóncava	-3.00	47.70	49.15	14.04	13.41	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 31</i>	0.50	-3.00	3.50	SI	cóncava	-3.00	47.70	41.13	11.75	13.41	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 32</i>	-3.00	2.00	5.00	SI	convexa	-3.00	47.70	94.65	18.93	14.59	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 33</i>	2.00	-0.70	2.70	SI	cóncava	2.00	44.98	40.27	14.91	12.79	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 34</i>	-0.70	3.50	4.20	SI	cóncava	3.50	44.31	58.67	13.97	23.12	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 35</i>	7.00	-3.50	10.50	SI	convexa	7.00	42.92	73.39	6.99	47.88	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 36</i>	-3.50	7.00	10.50	SI	cóncava	7.00	42.92	75.62	7.20	71.58	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 37</i>	7.00	-9.00	16.00	SI	convexa	-9.00	52.35	86.25	6.78	108.54	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 38</i>	-9.00	8.00	17.00	SI	cóncava	-9.00	52.35	48.50	9.04	153.65	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 39</i>	8.00	5.00	3.00	SI	convexa	8.00	42.57	150.00	50.00	49.53	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 40</i>	5.00	4.50	0.50	NO	convexa	-	-	-	-	-	-
<i>Piv - 41</i>	4.50	7.5	3.00	SI	convexa	7.50	42.74	86.36	38.84	116.52	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 42</i>	7.50	5.50	2.00	SI	convexa	7.50	42.74	150.00	75.00	49.18	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 43</i>	5.50	2.00	3.50	SI	cóncava	5.50	43.49	115.24	32.93	9.20	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 44</i>	12.00	7.00	5.00	SI	convexa	12.00	41.30	150.00	30.00	29.69	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 45</i>	7.00	-4.00	11.00	SI	cóncava	7.00	42.92	73.10	6.82	74.99	<i>No Cumple</i>

<i>Piv - 46</i>	-4.00	9.00	13.00	SI	cóncava	9.00	42.23	78.87	6.66	86.57	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 47</i>	9.00	-3.00	12.00	NO	convexa	9.00	42.23	75.43	6.29	52.97	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 48</i>	-3.00	11.50	14.50	NO	cóncava	11.50	41.45	123.02	8.48	93.97	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 49</i>	11.50	-9.50	21.00	NO	convexa	11.50	41.45	69.59	4.25	89.29	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 50</i>	-9.50	12.00	21.50	NO	cóncava	-9.50	52.84	58.15	9.16	196.85	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 51</i>	12.00	-5.00	17.00	SI	convexa	12.00	41.30	95.87	5.64	71.78	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 52</i>	-5.00	8.00	13.00	SI	cóncava	8.00	42.57	212.82	16.37	87.57	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 53</i>	8.00	-6.00	14.00	SI	convexa	8.00	42.57	86.75	6.20	62.79	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 54</i>	-6.00	6.50	12.50	NO	convexa	6.50	43.10	83.75	6.70	57.49	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 55</i>	6.50	-11.00	17.50	SI	cóncava	-11.00	54.43	60.00	3.43	166.95	<i>No Cumple</i>
<i>Piv - 56</i>	-11.00	1.50	12.50	SI	cóncava	-11.00	54.43	150.00	12.00	119.25	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 57</i>	1.50	12.00	10.50	SI	convexa	12.00	41.30	205.45	19.57	44.33	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 58</i>	12.00	-4.50	16.50	SI	cóncava	12.00	41.30	150.00	9.09	106.39	<i>Cumple</i>
<i>Piv - 59</i>	-4.50	6.00	10.50	SI	convexa	6.00	43.29	72.89	6.94	48.71	<i>Cumple</i>

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.8 Diseño geométrico de las secciones transversales.

#### 3.8.2 Calzada o superficie de rodadura.

De acuerdo a la Tabla 2.8 el ancho mínimo para esta clase de carreteras **3.00m** cada uno, el ancho mínimo para esta clase de carreteras.

#### 3.8.3 Bermas

La carretera en estudio cuenta con bermas de diferentes dimensiones. Según la tabla 304.2 de la norma, el ancho de berma es de 0.90 a cada lado.

A continuación, se muestra la tabla para la verificación de los 02 parámetros anteriores.

**Tabla 24**

*Ancho de calzada y bermas.*

PROGRE.	TIPO DE SECCIÓN	SEGÚN NORMA					EVALUACIÓN
		ANCHO DE CALZADA	ANCHO DE BERMAS (m)	Nº BERMAS	ANCHO DE CORONA MEDIDO (m)	ANCHO DE CORONA (m)	
0+00.00	En relleno	6.00	0.9	2	7.37	7.8	No Cumple
0+10.00	En relleno	6.00	0.9	2	6.33	7.8	No Cumple
0+20.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.09	7.8	No Cumple
0+30.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.50	7.8	No Cumple
0+40.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.51	7.8	No Cumple
0+50.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.12	7.8	No Cumple
0+60.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.33	7.8	No Cumple
0+80.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	8.06	7.8	Cumple
0+100.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.94	7.8	Cumple
0+180.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.94	7.8	No Cumple
0+200.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.50	7.8	Cumple
0+220.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.40	7.8	No Cumple
0+240.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.88	7.8	Cumple
0+260.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.79	7.8	Cumple
0+280.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.55	7.8	No Cumple
0+300.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.90	7.8	No Cumple
0+320.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.60	7.8	No Cumple
0+340.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.30	7.8	No Cumple
0+360.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.60	7.8	No Cumple

0+380.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.50	7.8	No Cumple
0+400.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.25	7.8	No Cumple
0+420.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.80	7.8	Cumple
0+440.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.03	7.8	No Cumple
0+460.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.20	7.8	No Cumple
0+480.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.90	7.8	No Cumple
0+500.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
0+520.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.90	7.8	No Cumple
0+540.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.27	7.8	No Cumple
0+560.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
0+580.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.30	7.8	No Cumple
0+600.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.70	7.8	No Cumple
0+620.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
0+640.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	3.90	7.8	No Cumple
0+660.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.60	7.8	No Cumple
0+680.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.50	7.8	No Cumple
0+700.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.90	7.8	No Cumple
0+720.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.30	7.8	No Cumple
0+740.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.90	7.8	No Cumple
0+760.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.30	7.8	No Cumple
0+780.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.40	7.8	No Cumple
0+800.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.30	7.8	No Cumple
0+820.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
0+840.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.40	7.8	No Cumple
0+860.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.23	7.8	No Cumple
0+880.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.14	7.8	No Cumple
0+900.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.90	7.8	No Cumple
0+920.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.64	7.8	No Cumple
0+940.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.48	7.8	No Cumple
0+960.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.20	7.8	No Cumple
0+980.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.20	7.8	No Cumple
1+000.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.50	7.8	No Cumple
1+020.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	3.90	7.8	No Cumple
1+040.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	3.65	7.8	No Cumple
1+060.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.60	7.8	No Cumple
1+080.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.30	7.8	No Cumple
1+100.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.65	7.8	No Cumple
1+120.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.60	7.8	No Cumple
1+140.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.90	7.8	No Cumple
1+160.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.20	7.8	No Cumple
1+180.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.30	7.8	No Cumple
1+200.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.90	7.8	No Cumple
1+220.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.10	7.8	No Cumple
1+240.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.70	7.8	No Cumple

1+260.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.20	7.8	No Cumple
1+280.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.60	7.8	No Cumple
1+300.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.50	7.8	No Cumple
1+320.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.20	7.8	No Cumple
1+340.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.50	7.8	No Cumple
1+360.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.40	7.8	No Cumple
1+380.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.60	7.8	No Cumple
1+400.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.50	7.8	No Cumple
1+420.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.30	7.8	No Cumple
1+440.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.01	7.8	No Cumple
1+460.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.30	7.8	No Cumple
1+480.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.61	7.8	No Cumple
1+500.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	3.65	7.8	No Cumple
1+520.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	3.90	7.8	No Cumple
1+540.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.10	7.8	No Cumple
1+560.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.20	7.8	No Cumple
1+580.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.00	7.8	No Cumple
1+600.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.85	7.8	No Cumple
1+620.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.36	7.8	No Cumple
1+640.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.60	7.8	Cumple
1+660.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.60	7.8	No Cumple
1+680.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.90	7.8	No Cumple
1+700.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.90	7.8	No Cumple
1+720.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.70	7.8	No Cumple
1+740.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.50	7.8	No Cumple
1+760.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.40	7.8	No Cumple
1+780.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.10	7.8	No Cumple
1+800.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.60	7.8	Cumple
1+820.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.40	7.8	Cumple
1+840.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
1+860.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.40	7.8	No Cumple
1+880.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.40	7.8	Cumple
1+900.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.60	7.8	Cumple
1+920.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.70	7.8	No Cumple
1+940.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.90	7.8	No Cumple
1+960.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.40	7.8	No Cumple
1+980.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.90	7.8	No Cumple
2+00.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.40	7.8	Cumple
2+020.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.70	7.8	No Cumple
2+040.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.60	7.8	No Cumple
2+060.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	3.90	7.8	No Cumple
2+080.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.20	7.8	No Cumple
2+100.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.60	7.8	No Cumple
2+120.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.40	7.8	No Cumple

2+140.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.30	7.8	No Cumple
2+160.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.20	7.8	No Cumple
2+180.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.60	7.8	No Cumple
2+200.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.90	7.8	No Cumple
2+220.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	3.90	7.8	No Cumple
2+240.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.00	7.8	No Cumple
2+260.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.20	7.8	No Cumple
2+280.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.80	7.8	No Cumple
2+300.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.10	7.8	No Cumple
2+320.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.40	7.8	No Cumple
2+340.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.50	7.8	No Cumple
2+360.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.30	7.8	No Cumple
2+380.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.50	7.8	No Cumple
2+400.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.20	7.8	No Cumple
2+420.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.10	7.8	No Cumple
2+460.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.80	7.8	No Cumple
2+480.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.10	7.8	No Cumple
2+500.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.50	7.8	No Cumple
2+520.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.10	7.8	Cumple
2+540.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
2+560.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.30	7.8	No Cumple
2+580.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.05	7.8	No Cumple
2+600.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.60	7.8	No Cumple
2+620.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
2+640.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.90	7.8	No Cumple
2+660.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.30	7.8	No Cumple
2+680.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.70	7.8	No Cumple
2+700.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.20	7.8	No Cumple
2+720.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.40	7.8	No Cumple
2+740.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.60	7.8	No Cumple
2+760.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.50	7.8	No Cumple
2+780.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.40	7.8	No Cumple
2+800.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.20	7.8	No Cumple
2+820.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.50	7.8	No Cumple
2+840.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.44	7.8	No Cumple
2+860.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.50	7.8	No Cumple
2+880.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.50	7.8	No Cumple
2+900.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.40	7.8	No Cumple
2+920.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
2+940.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	3.50	7.8	No Cumple
2+960.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	3.70	7.8	No Cumple
2+980.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.50	7.8	No Cumple
3+000.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.10	7.8	No Cumple
3+020.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple



3+040.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.20	7.8	No Cumple
3+060.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.12	7.8	No Cumple
3+080.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	3.87	7.8	No Cumple
3+100.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	3.90	7.8	No Cumple
3+120.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.23	7.8	No Cumple
3+140.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.56	7.8	No Cumple
3+160.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.70	7.8	No Cumple
3+180.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.50	7.8	No Cumple
3+200.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
3+220.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.42	7.8	No Cumple
3+240.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.25	7.8	No Cumple
3+280.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.69	7.8	No Cumple
3+300.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.59	7.8	No Cumple
3+320.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.87	7.8	No Cumple
3+340.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.80	7.8	No Cumple
3+360.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.21	7.8	No Cumple
3+380.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.50	7.8	No Cumple
3+400.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.20	7.8	No Cumple
3+420.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.26	7.8	No Cumple
3+440.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.50	7.8	No Cumple
3+460.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.90	7.8	No Cumple
3+480.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.21	7.8	No Cumple
3+500.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.32	7.8	No Cumple
3+520.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.90	7.8	No Cumple
3+540.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.80	7.8	No Cumple
3+560.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.58	7.8	No Cumple
3+580.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.21	7.8	No Cumple
3+600.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	3.58	7.8	No Cumple
3+620.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.15	7.8	No Cumple
3+640.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.65	7.8	No Cumple
3+660.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.02	7.8	No Cumple
3+680.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.40	7.8	No Cumple
3+700.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.13	7.8	No Cumple
3+720.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.54	7.8	No Cumple
3+740.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.63	7.8	No Cumple
3+760.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.21	7.8	No Cumple
3+780.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.40	7.8	No Cumple
3+800.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.23	7.8	No Cumple
3+820.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.54	7.8	Cumple
3+840.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.56	7.8	No Cumple
3+860.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.25	7.8	No Cumple
3+880.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.36	7.8	No Cumple
3+900.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.24	7.8	No Cumple
3+920.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.56	7.8	No Cumple

3+940.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.35	7.8	No Cumple
3+960.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.45	7.8	No Cumple
3+980.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.21	7.8	No Cumple
4+000.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.94	7.8	No Cumple
4+020.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.62	7.8	No Cumple
4+040.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.64	7.8	No Cumple
4+060.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.10	7.8	No Cumple
4+080.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.60	7.8	No Cumple
4+100.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.80	7.8	No Cumple
4+120.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.90	7.8	No Cumple
4+160.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.21	7.8	No Cumple
4+180.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.36	7.8	No Cumple
4+200.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.45	7.8	No Cumple
4+220.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.20	7.8	No Cumple
4+240.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.78	7.8	No Cumple
4+260.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.64	7.8	No Cumple
4+280.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.21	7.8	No Cumple
4+300.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.42	7.8	No Cumple
4+320.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.50	7.8	No Cumple
4+340.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.12	7.8	No Cumple
4+360.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.33	7.8	No Cumple
4+380.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.02	7.8	No Cumple
4+400.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.35	7.8	No Cumple
4+420.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.64	7.8	No Cumple
4+440.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.25	7.8	No Cumple
4+460.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
4+480.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.65	7.8	No Cumple
4+500.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.35	7.8	No Cumple
4+520.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.06	7.8	No Cumple
4+540.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.15	7.8	No Cumple
4+560.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.40	7.8	No Cumple
4+580.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.32	7.8	No Cumple
4+600.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.52	7.8	No Cumple
4+620.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.60	7.8	No Cumple
4+640.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.87	7.8	No Cumple
4+660.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.89	7.8	No Cumple
4+680.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.61	7.8	No Cumple
4+700.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.87	7.8	No Cumple
4+720.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
4+740.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.98	7.8	No Cumple
4+760.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.65	7.8	No Cumple
4+780.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.54	7.8	No Cumple
4+800.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.21	7.8	No Cumple
4+820.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.87	7.8	No Cumple

4+840.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.69	7.8	No Cumple
4+860.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.14	7.8	No Cumple
4+880.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.16	7.8	No Cumple
4+900.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.42	7.8	No Cumple
4+920.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.53	7.8	No Cumple
4+940.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.87	7.8	No Cumple
4+960.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.61	7.8	No Cumple
4+980.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.40	7.8	No Cumple
5+000.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.84	7.8	Cumple
5+020.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.20	7.8	No Cumple
5+040.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.56	7.8	No Cumple
5+060.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.50	7.8	No Cumple
5+080.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.23	7.8	No Cumple
5+100.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.45	7.8	No Cumple
5+120.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.91	7.8	No Cumple
5+140.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.03	7.8	No Cumple
5+160.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.32	7.8	No Cumple
5+180.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.65	7.8	No Cumple
5+200.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.56	7.8	Cumple
5+220.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.54	7.8	No Cumple
5+240.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.30	7.8	No Cumple
5+260.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.60	7.8	No Cumple
5+280.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.20	7.8	No Cumple
5+300.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.12	7.8	No Cumple
5+320.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.35	7.8	No Cumple
5+340.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.36	7.8	No Cumple
5+360.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.40	7.8	No Cumple
5+380.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.23	7.8	No Cumple
5+400.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.65	7.8	No Cumple
5+420.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.23	7.8	No Cumple
5+460.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.25	7.8	No Cumple
5+480.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.36	7.8	No Cumple
5+500.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.55	7.8	No Cumple
5+520.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.52	7.8	No Cumple
5+540.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.00	7.8	No Cumple
5+560.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.00	7.8	No Cumple
5+580.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.98	7.8	No Cumple
5+600.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.01	7.8	No Cumple
5+620.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.65	7.8	No Cumple
5+640.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.51	7.8	No Cumple
5+660.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.36	7.8	No Cumple
5+680.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.78	7.8	No Cumple
5+700.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.56	7.8	No Cumple
5+720.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.89	7.8	No Cumple

5+740.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.92	7.8	No Cumple
5+760.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.62	7.8	No Cumple
5+780.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.87	7.8	No Cumple
5+800.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.10	7.8	No Cumple
5+820.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.12	7.8	No Cumple
5+840.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.36	7.8	No Cumple
5+860.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.69	7.8	No Cumple
5+880.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.00	7.8	No Cumple
5+900.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.98	7.8	No Cumple
5+920.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.25	7.8	No Cumple
5+940.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.10	7.8	No Cumple
5+960.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.15	7.8	Cumple
5+980.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.23	7.8	No Cumple
6+000.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
6+020.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.69	7.8	No Cumple
6+040.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.21	7.8	No Cumple
6+060.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.66	7.8	No Cumple
6+080.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.37	7.8	No Cumple
6+100.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.47	7.8	No Cumple
6+140.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.68	7.8	No Cumple
6+160.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.69	7.8	No Cumple
6+180.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.59	7.8	No Cumple
6+200.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.60	7.8	No Cumple
6+220.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.56	7.8	No Cumple
6+240.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.54	7.8	No Cumple
6+260.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.25	7.8	No Cumple
6+280.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
6+300.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.64	7.8	No Cumple
6+320.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.68	7.8	No Cumple
6+340.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.65	7.8	No Cumple
6+360.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.66	7.8	No Cumple
6+380.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.56	7.8	No Cumple
6+400.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.02	7.8	No Cumple
6+420.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.04	7.8	No Cumple
6+440.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
6+460.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.55	7.8	No Cumple
6+480.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.00	7.8	No Cumple
6+500.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.36	7.8	No Cumple
6+520.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.66	7.8	No Cumple
6+540.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.50	7.8	No Cumple
6+560.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.23	7.8	No Cumple
6+580.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.33	7.8	No Cumple
6+600.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.46	7.8	No Cumple
6+620.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.57	7.8	No Cumple

6+640.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.22	7.8	No Cumple
6+660.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.65	7.8	No Cumple
6+680.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.56	7.8	No Cumple
6+700.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.25	7.8	No Cumple
6+720.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.36	7.8	No Cumple
6+740.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.65	7.8	No Cumple
6+760.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.57	7.8	No Cumple
6+780.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.57	7.8	No Cumple
6+800.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.55	7.8	No Cumple
6+820.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.98	7.8	No Cumple
6+840.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.02	7.8	No Cumple
6+860.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.98	7.8	No Cumple
6+880.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.89	7.8	No Cumple
6+900.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.70	7.8	No Cumple
6+920.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.48	7.8	No Cumple
6+940.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.87	7.8	No Cumple
6+960.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.24	7.8	No Cumple
6+980.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.27	7.8	No Cumple
7+000.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.24	7.8	No Cumple
7+020.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.37	7.8	No Cumple
7+040.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.66	7.8	No Cumple
7+060.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.51	7.8	No Cumple
7+080.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.25	7.8	No Cumple
7+100.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.36	7.8	No Cumple
7+120.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.47	7.8	No Cumple
7+140.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.98	7.8	No Cumple
7+160.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.69	7.8	No Cumple
7+180.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.55	7.8	No Cumple
7+200.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.22	7.8	No Cumple
7+220.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.03	7.8	No Cumple
7+240.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.99	7.8	No Cumple
7+260.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.21	7.8	No Cumple
7+280.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.03	7.8	No Cumple
7+300.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.56	7.8	No Cumple
7+320.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.21	7.8	No Cumple
7+340.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.01	7.8	No Cumple
7+360.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.94	7.8	No Cumple
7+380.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.54	7.8	No Cumple
7+400.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.28	7.8	No Cumple
7+420.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.02	7.8	No Cumple
7+440.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.24	7.8	No Cumple
7+460.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.64	7.8	No Cumple
7+480.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.56	7.8	No Cumple
7+500.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.33	7.8	No Cumple

7+520.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.99	7.8	No Cumple
7+540.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.24	7.8	No Cumple
7+560.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.22	7.8	No Cumple
7+580.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.04	7.8	No Cumple
7+600.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.57	7.8	No Cumple
7+620.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.35	7.8	No Cumple
7+640.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.70	7.8	No Cumple
7+660.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.59	7.8	No Cumple
7+680.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.14	7.8	No Cumple
7+700.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.60	7.8	No Cumple
7+720.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.24	7.8	No Cumple
7+740.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.65	7.8	No Cumple
7+760.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.53	7.8	No Cumple
7+780.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.54	7.8	No Cumple
7+800.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.15	7.8	No Cumple
7+820.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.65	7.8	No Cumple
7+840.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.53	7.8	No Cumple
7+860.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.55	7.8	No Cumple
7+900.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.87	7.8	No Cumple
7+920.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.65	7.8	No Cumple
7+940.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.66	7.8	No Cumple
7+960.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.90	7.8	No Cumple
7+980.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.65	7.8	No Cumple
8+000.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.12	7.8	No Cumple
8+020.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.49	7.8	No Cumple
8+040.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.69	7.8	No Cumple
8+060.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.88	7.8	No Cumple
8+080.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.87	7.8	No Cumple
8+100.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.68	7.8	No Cumple
8+120.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.57	7.8	No Cumple
8+140.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.54	7.8	No Cumple
8+160.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.02	7.8	No Cumple
8+180.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.60	7.8	No Cumple
8+200.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.15	7.8	No Cumple
8+220.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.26	7.8	No Cumple
8+240.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.70	7.8	No Cumple
8+260.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.49	7.8	No Cumple
8+280.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.70	7.8	No Cumple
8+300.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.25	7.8	No Cumple
8+320.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.32	7.8	No Cumple
8+340.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.22	7.8	No Cumple
8+360.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.33	7.8	No Cumple
8+380.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.66	7.8	No Cumple
8+400.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.25	7.8	Cumple

8+420.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.65	7.8	No Cumple
8+440.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.21	7.8	Cumple
8+460.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.26	7.8	No Cumple
8+480.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.02	7.8	No Cumple
8+500.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.57	7.8	No Cumple
8+520.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.65	7.8	No Cumple
8+540.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.03	7.8	No Cumple
8+560.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.69	7.8	No Cumple
8+580.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.31	7.8	No Cumple
8+600.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.96	7.8	No Cumple
8+620.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.32	7.8	No Cumple
8+640.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.13	7.8	No Cumple
8+660.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.24	7.8	No Cumple
8+680.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.88	7.8	No Cumple
8+700.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.65	7.8	No Cumple
8+720.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.57	7.8	No Cumple
8+740.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.25	7.8	No Cumple
8+760.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.55	7.8	No Cumple
8+780.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.99	7.8	No Cumple
8+800.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.25	7.8	No Cumple
8+820.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.02	7.8	Cumple
8+840.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.56	7.8	No Cumple
8+880.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.84	7.8	Cumple
8+900.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.66	7.8	No Cumple
8+920.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.57	7.8	No Cumple
8+940.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.56	7.8	No Cumple
8+960.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.56	7.8	No Cumple
8+980.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.65	7.8	No Cumple
9+000.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.19	7.8	No Cumple
9+020.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.20	7.8	No Cumple
9+040.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.58	7.8	No Cumple
9+060.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.58	7.8	No Cumple
9+080.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.26	7.8	No Cumple
9+100.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.50	7.8	No Cumple
9+120.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.88	7.8	No Cumple
9+140.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.48	7.8	No Cumple
9+160.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.19	7.8	No Cumple
9+180.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.34	7.8	No Cumple
9+200.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.84	7.8	No Cumple
9+220.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.67	7.8	No Cumple
9+240.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.65	7.8	No Cumple
9+260.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.25	7.8	No Cumple
9+280.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.13	7.8	Cumple
9+300.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.65	7.8	No Cumple

9+320.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.24	7.8	No Cumple
9+340.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.25	7.8	No Cumple
9+360.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.15	7.8	No Cumple
9+380.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.33	7.8	No Cumple
9+400.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.26	7.8	No Cumple
9+420.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.30	7.8	No Cumple
9+440.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.99	7.8	No Cumple
9+460.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.46	7.8	No Cumple
9+480.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.59	7.8	No Cumple
9+500.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.02	7.8	No Cumple
9+520.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.13	7.8	No Cumple
9+540.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.33	7.8	No Cumple
9+560.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.26	7.8	No Cumple
9+580.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.25	7.8	No Cumple
9+600.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.03	7.8	No Cumple
9+620.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.66	7.8	No Cumple
9+640.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.66	7.8	No Cumple
9+660.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.25	7.8	No Cumple
9+680.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.59	7.8	No Cumple
9+700.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.60	7.8	No Cumple
9+720.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.26	7.8	No Cumple
9+760.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.66	7.8	No Cumple
9+780.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.88	7.8	No Cumple
9+800.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.20	7.8	No Cumple
9+820.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.69	7.8	No Cumple
9+840.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.70	7.8	No Cumple
9+860.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.25	7.8	No Cumple
9+880.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.70	7.8	No Cumple
9+900.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.05	7.8	No Cumple
9+920.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.27	7.8	No Cumple
9+940.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.58	7.8	No Cumple
9+960.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.65	7.8	No Cumple
9+980.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.27	7.8	No Cumple
10+000.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.02	7.8	No Cumple
10+020.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.32	7.8	No Cumple
10+040.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.24	7.8	No Cumple
10+060.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.22	7.8	No Cumple
10+080.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.60	7.8	No Cumple
10+100.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.98	7.8	No Cumple
10+120.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.25	7.8	No Cumple
10+140.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.68	7.8	No Cumple
10+160.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.67	7.8	No Cumple
10+180.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.19	7.8	No Cumple
10+200.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.24	7.8	No Cumple
10+220.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.26	7.8	No Cumple



10+240.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.06	7.8	No Cumple
10+260.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.79	7.8	No Cumple
10+280.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.25	7.8	No Cumple
10+300.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	3.26	7.8	No Cumple
10+320.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.35	7.8	No Cumple
10+340.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.24	7.8	No Cumple
10+360.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.65	7.8	No Cumple
10+380.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.45	7.8	No Cumple
10+400.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.02	7.8	No Cumple
10+420.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.66	7.8	No Cumple
10+440.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.00	7.8	No Cumple
10+460.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.68	7.8	No Cumple
10+480.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.30	7.8	No Cumple
10+500.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.21	7.8	No Cumple
10+520.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.03	7.8	No Cumple
10+540.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.02	7.8	No Cumple
10+560.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.59	7.8	No Cumple
10+580.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.26	7.8	No Cumple
10+600.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.06	7.8	No Cumple
10+620.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.37	7.8	No Cumple
10+640.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
10+660.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.36	7.8	No Cumple
10+680.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.02	7.8	Cumple
10+700.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.25	7.8	No Cumple
10+720.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.25	7.8	No Cumple
10+740.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.46	7.8	No Cumple
10+760.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.11	7.8	No Cumple
10+780.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.33	7.8	No Cumple
10+800.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.22	7.8	No Cumple
10+820.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.40	7.8	No Cumple
10+860.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.32	7.8	No Cumple
10+880.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.33	7.8	No Cumple
10+900.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.89	7.8	No Cumple
10+920.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.34	7.8	No Cumple
10+940.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.33	7.8	No Cumple
10+960.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.00	7.8	No Cumple
10+980.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.36	7.8	No Cumple
11+000.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.31	7.8	Cumple
11+020.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.02	7.8	No Cumple
11+040.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.65	7.8	No Cumple
11+060.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.26	7.8	No Cumple
11+080.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.26	7.8	No Cumple
11+100.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.02	7.8	No Cumple
11+120.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.03	7.8	No Cumple
11+140.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.06	7.8	No Cumple
11+160.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.69	7.8	No Cumple
11+180.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.11	7.8	No Cumple

11+200.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.03	7.8	No Cumple
11+220.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.60	7.8	No Cumple
11+240.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.67	7.8	No Cumple
11+260.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.50	7.8	No Cumple
11+280.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.68	7.8	No Cumple
11+300.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.24	7.8	No Cumple
11+320.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.55	7.8	No Cumple
11+340.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.20	7.8	Cumple
11+360.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.26	7.8	No Cumple
11+400.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.26	7.8	No Cumple
11+420.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.30	7.8	Cumple
11+440.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	9.33	7.8	Cumple
11+460.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.66	7.8	No Cumple
11+480.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.27	7.8	Cumple
11+500.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.32	7.8	Cumple
11+520.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.64	7.8	No Cumple
11+540.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.24	7.8	No Cumple
11+560.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.37	7.8	No Cumple
11+580.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.56	7.8	No Cumple
11+600.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.65	7.8	No Cumple
11+620.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.24	7.8	No Cumple
11+640.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	8.24	7.8	Cumple
11+660.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.24	7.8	No Cumple
11+680.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.65	7.8	No Cumple
11+700.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.98	7.8	No Cumple
11+720.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.46	7.8	No Cumple
11+740.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.32	7.8	No Cumple
11+760.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.01	7.8	No Cumple
11+780.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.34	7.8	No Cumple
11+800.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.66	7.8	No Cumple
11+820.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.24	7.8	No Cumple
11+840.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.46	7.8	No Cumple
11+860.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	4.96	7.8	No Cumple
11+880.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.33	7.8	No Cumple
11+900.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.00	7.8	No Cumple
11+920.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.09	7.8	No Cumple
11+940.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.24	7.8	No Cumple
11+960.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.70	7.8	No Cumple
11+980.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.82	7.8	No Cumple
12+000.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.03	7.8	No Cumple
12+020.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.26	7.8	No Cumple
12+040.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.30	7.8	Cumple
12+080.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.37	7.8	No Cumple
12+100.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.25	7.8	No Cumple

12+120.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.15	7.8	No Cumple
12+140.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.56	7.8	No Cumple
12+160.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.10	7.8	No Cumple
12+180.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.00	7.8	No Cumple
12+200.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.61	7.8	No Cumple
12+220.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.55	7.8	No Cumple
12+240.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.40	7.8	No Cumple
12+260.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.50	7.8	No Cumple
12+280.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.02	7.8	Cumple
12+300.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.66	7.8	No Cumple
12+320.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.47	7.8	No Cumple
12+340.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.02	7.8	No Cumple
12+360.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.27	7.8	No Cumple
12+380.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.06	7.8	No Cumple
12+400.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.03	7.8	No Cumple
12+420.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.23	7.8	No Cumple
12+440.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.01	7.8	No Cumple
12+460.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.15	7.8	No Cumple
12+480.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.03	7.8	No Cumple
12+500.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.66	7.8	No Cumple
12+520.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.35	7.8	No Cumple
12+540.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.20	7.8	No Cumple
12+560.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.32	7.8	No Cumple
12+580.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.35	7.8	No Cumple
12+600.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.24	7.8	No Cumple
12+620.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.25	7.8	No Cumple
12+640.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.37	7.8	No Cumple
12+660.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.23	7.8	No Cumple
12+680.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.33	7.8	No Cumple
12+700.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.65	7.8	No Cumple
12+720.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.65	7.8	No Cumple
12+740.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.24	7.8	No Cumple
12+760.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.25	7.8	No Cumple
12+780.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.36	7.8	No Cumple
12+800.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.21	7.8	No Cumple
12+820.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.03	7.8	No Cumple
12+840.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.03	7.8	No Cumple
12+860.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	8.66	7.8	Cumple
12+880.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.66	7.8	No Cumple
12+900.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	8.03	7.8	Cumple
12+920.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.24	7.8	No Cumple
12+940.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.26	7.8	No Cumple
12+960.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.24	7.8	No Cumple
12+980.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.12	7.8	No Cumple

13+000.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.05	7.8	No Cumple
13+020.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.46	7.8	No Cumple
13+060.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.02	7.8	No Cumple
13+080.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.32	7.8	Cumple
13+100.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.34	7.8	No Cumple
13+120.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.28	7.8	No Cumple
13+140.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.33	7.8	No Cumple
13+160.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.00	7.8	No Cumple
13+180.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.65	7.8	No Cumple
13+200.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.80	7.8	No Cumple
13+220.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.22	7.8	No Cumple
13+240.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.70	7.8	No Cumple
13+260.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.28	7.8	No Cumple
13+280.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.30	7.8	No Cumple
13+300.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.33	7.8	No Cumple
13+320.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.37	7.8	No Cumple
13+340.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.52	7.8	No Cumple
13+360.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.66	7.8	No Cumple
13+380.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.36	7.8	No Cumple
13+400.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.68	7.8	No Cumple
13+420.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.14	7.8	No Cumple
13+440.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.03	7.8	No Cumple
13+460.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.05	7.8	No Cumple
13+480.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.23	7.8	No Cumple
13+500.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.58	7.8	No Cumple
13+520.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	9.58	7.8	Cumple
13+540.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.05	7.8	Cumple
13+560.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.65	7.8	Cumple
13+580.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.24	7.8	Cumple
13+600.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.24	7.8	No Cumple
13+620.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.54	7.8	Cumple
13+640.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.23	7.8	No Cumple
13+660.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.30	7.8	No Cumple
13+680.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.00	7.8	No Cumple
13+700.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.25	7.8	No Cumple
13+720.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.38	7.8	No Cumple
13+740.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.01	7.8	No Cumple
13+760.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.61	7.8	No Cumple
13+780.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.89	7.8	No Cumple
13+800.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.00	7.8	No Cumple
13+820.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.23	7.8	No Cumple
13+840.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.00	7.8	No Cumple
13+860.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.29	7.8	No Cumple
13+880.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.66	7.8	No Cumple

13+900.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.07	7.8	Cumple
13+920.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.57	7.8	No Cumple
13+940.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.38	7.8	No Cumple
13+980.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.69	7.8	No Cumple
14+000.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.01	7.8	No Cumple
14+020.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.36	7.8	No Cumple
14+040.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.57	7.8	No Cumple
14+060.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.58	7.8	No Cumple
14+080.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.24	7.8	No Cumple
14+100.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.02	7.8	No Cumple
14+120.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.98	7.8	No Cumple
14+140.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.60	7.8	No Cumple
14+160.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.78	7.8	No Cumple
14+180.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.00	7.8	No Cumple
14+200.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.31	7.8	No Cumple
14+220.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.79	7.8	No Cumple
14+240.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.90	7.8	No Cumple
14+260.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.07	7.8	No Cumple
14+280.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.67	7.8	No Cumple
14+300.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.80	7.8	No Cumple
14+320.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.21	7.8	No Cumple
14+340.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.82	7.8	No Cumple
14+360.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.37	7.8	No Cumple
14+380.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.90	7.8	No Cumple
14+400.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.35	7.8	No Cumple
14+420.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.60	7.8	No Cumple
14+440.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.00	7.8	No Cumple
14+460.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.34	7.8	No Cumple
14+480.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.90	7.8	No Cumple
14+500.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.84	7.8	No Cumple
14+520.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.86	7.8	No Cumple
14+540.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.20	7.8	No Cumple
14+560.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.96	7.8	No Cumple
14+580.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.35	7.8	No Cumple
14+600.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.24	7.8	No Cumple
14+620.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.25	7.8	No Cumple
14+640.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.63	7.8	No Cumple
14+660.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.23	7.8	No Cumple
14+680.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.13	7.8	No Cumple
14+700.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.05	7.8	No Cumple
14+720.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	3.35	7.8	No Cumple
14+740.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.29	7.8	No Cumple
14+760.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.00	7.8	No Cumple
14+780.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.36	7.8	No Cumple

14+800.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.71	7.8	No Cumple
14+820.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.08	7.8	No Cumple
14+840.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.01	7.8	No Cumple
14+860.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.06	7.8	No Cumple
14+880.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.66	7.8	No Cumple
14+900.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.03	7.8	No Cumple
14+920.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	8.24	7.8	Cumple
14+940.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.16	7.8	No Cumple
14+960.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.22	7.8	No Cumple
14+980.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.30	7.8	No Cumple
15+000.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.19	7.8	No Cumple
15+020.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.96	7.8	No Cumple
15+040.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.13	7.8	No Cumple
15+060.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.00	7.8	No Cumple
15+080.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.09	7.8	No Cumple
15+100.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.44	7.8	No Cumple
15+140.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.80	7.8	No Cumple
15+160.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.00	7.8	No Cumple
15+180.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.85	7.8	No Cumple
15+200.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.46	7.8	No Cumple
15+220.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.73	7.8	No Cumple
15+240.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.69	7.8	No Cumple
15+260.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.71	7.8	No Cumple
15+280.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.60	7.8	No Cumple
15+300.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.31	7.8	No Cumple
15+320.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.69	7.8	No Cumple
15+340.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	4.09	7.8	No Cumple
15+360.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.57	7.8	No Cumple
15+380.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.36	7.8	No Cumple
15+400.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.68	7.8	No Cumple
15+420.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.50	7.8	No Cumple
15+440.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.67	7.8	No Cumple
15+460.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.80	7.8	Cumple
15+480.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.19	7.8	No Cumple
15+500.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.66	7.8	No Cumple
15+520.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	9.01	7.8	Cumple
15+540.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.83	7.8	Cumple
15+560.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	8.57	7.8	Cumple
15+580.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	8.37	7.8	Cumple
15+600.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.80	7.8	Cumple
15+620.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.57	7.8	Cumple
15+640.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.37	7.8	No Cumple
15+660.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.90	7.8	Cumple
15+680.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.72	7.8	No Cumple

15+700.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.89	7.8	No Cumple
15+720.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.57	7.8	No Cumple
15+740.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	4.37	7.8	No Cumple
15+760.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.70	7.8	No Cumple
15+780.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.34	7.8	No Cumple
15+800.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.21	7.8	No Cumple
15+820.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.27	7.8	No Cumple
15+840.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.57	7.8	No Cumple
15+860.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.50	7.8	No Cumple
15+880.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.59	7.8	No Cumple
15+900.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.20	7.8	No Cumple
15+920.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.67	7.8	No Cumple
15+940.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.58	7.8	No Cumple
15+960.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	6.29	7.8	No Cumple
15+980.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.69	7.8	No Cumple
16+000.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	5.24	7.8	No Cumple
16+020.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.00	7.8	No Cumple
16+040.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.00	7.8	No Cumple
16+060.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.82	7.8	No Cumple
16+080.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.01	7.8	Cumple
16+100.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.67	7.8	No Cumple
16+120.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.29	7.8	No Cumple
16+140.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.55	7.8	No Cumple
16+160.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.23	7.8	No Cumple
16+180.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.57	7.8	No Cumple
16+200.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.41	7.8	No Cumple
16+220.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	5.09	7.8	No Cumple
16+240.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.57	7.8	No Cumple
16+260.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.09	7.8	No Cumple
16+280.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.70	7.8	No Cumple
16+300.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.37	7.8	No Cumple
16+320.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.07	7.8	No Cumple
16+340.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.84	7.8	No Cumple
16+360.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.37	7.8	No Cumple
16+380.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.67	7.8	No Cumple
16+400.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.96	7.8	No Cumple
16+420.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.50	7.8	No Cumple
16+440.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.28	7.8	No Cumple
16+460.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.67	7.8	No Cumple
16+480.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.80	7.8	No Cumple
16+500.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	6.50	7.8	No Cumple
16+520.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.67	7.8	Cumple
16+540.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.29	7.8	Cumple
16+560.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	9.27	7.8	Cumple

16+580.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.29	7.8	No Cumple
16+600.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.05	7.8	No Cumple
16+620.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	8.90	7.8	Cumple
16+640.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	8.27	7.8	Cumple
16+660.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.81	7.8	Cumple
16+680.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.90	7.8	Cumple
16+700.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.70	7.8	No Cumple
16+720.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.79	7.8	Cumple
16+740.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.00	7.8	Cumple
16+760.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.27	7.8	Cumple
16+780.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.39	7.8	No Cumple
16+800.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.87	7.8	Cumple
16+820.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.81	7.8	Cumple
16+840.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.98	7.8	Cumple
16+860.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.80	7.8	Cumple
16+880.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.82	7.8	Cumple
16+900.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.97	7.8	Cumple
16+920.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.87	7.8	Cumple
16+940.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.81	7.8	Cumple
16+960.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.89	7.8	Cumple
16+980.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.87	7.8	Cumple
17+000.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.58	7.8	No Cumple
17+020.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.75	7.8	Cumple
17+040.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.78	7.8	Cumple
17+060.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	8.09	7.8	Cumple
17+080.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.95	7.8	Cumple
17+100.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.89	7.8	Cumple
17+120.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.00	7.8	Cumple
17+140.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.80	7.8	Cumple
17+160.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.07	7.8	No Cumple
17+180.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.37	7.8	No Cumple
17+200.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.79	7.8	Cumple
17+220.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.82	7.8	Cumple
17+240.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.88	7.8	Cumple
17+260.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.89	7.8	Cumple
17+280.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.29	7.8	No Cumple
17+300.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.30	7.8	No Cumple
17+320.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.66	7.8	No Cumple
17+340.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.57	7.8	No Cumple
17+360.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.69	7.8	No Cumple
17+380.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.87	7.8	Cumple
17+400.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.80	7.8	Cumple
17+420.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.81	7.8	Cumple
17+440.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.87	7.8	Cumple



17+460.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.89	7.8	Cumple
17+480.00	A media Ladera	6.00	0.9	2	7.87	7.8	Cumple
17+500.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.86	7.8	Cumple
17+520.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.93	7.8	Cumple
17+540.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.85	7.8	Cumple
17+560.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.89	7.8	Cumple
17+580.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.89	7.8	Cumple
17+600.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	7.87	7.8	Cumple
10+040.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.24	7.8	No Cumple
10+060.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	7.22	7.8	No Cumple
10+080.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.60	7.8	No Cumple
10+100.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.98	7.8	No Cumple
10+120.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	6.25	7.8	No Cumple
10+140.00	Corte Cerrado	6.00	0.9	2	5.68	7.8	No Cumple
17+620.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.09	7.8	Cumple
17+640.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.01	7.8	Cumple
17+646.00	Corte Abierto	6.00	0.9	2	8.15	7.8	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

### Resultados:

<b>ANCHO FINAL DE CORONA</b>	
<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
<b>97</b>	<b>786</b>

**Interpretación:** En la evaluación del ancho final de Corona, el 11% del total de las secciones evaluadas cumplen de acuerdo al manual de diseño geométrico de carreteras (DG-2018).

### 3.8.3. Bombeo

La vía tiene un bombeo de 2.5% teniendo en cuenta la Tabla N°09 y también está especificado en la tabla 304.03 del Manual de Diseño Geométrico de carreteras (DG-2018), donde el bombeo para afirmado y con una precipitación menor a 500mm/año es de 2.5%.

### 3.8.4 Peralte.

Para realiza este análisis de este parámetro se tuvo en cuenta el peralte mínimo y máximo, acorde con lo dispuesto en el manual de diseño geométrico (DG-2018) en las tablas 304.04 y 304.05.

- ❖ En todas las curvas horizontales deben ser peraltadas.
- ❖ El peralte máximo para una zona de terreno accidentado o escarpado es 12%.

El cálculo del peralte se realizó mediante la siguiente formula:

$$P = \frac{V^2}{127R} - f \dots \dots (\text{ecuación 4.6.4})$$

**Donde:**

**P:** peralte máximo asociado a V

**V:** Velocidad de diseño (km/h)

**R:** Radio mínimo absoluto (m)

**f:** Coeficiente de fricción lateral máximo asociado a V.

Donde se realizó un análisis de peralte, con la medición con eclímetro para constar los peraltes con los que se han diseñado las curvas. En la tabla adjunta se muestran los peraltes obtenidos.

**Tabla 25**

*Peraltes medidos con eclímetro.*

**Peraltes tomados con eclímetro (Campo)**

DESCRIPCIÓN	%	DESCRIPCIÓN	%	DESCRIPCIÓN	%
PI - 01	8	PI - 75	6	PI - 149	6
PI - 02	5	PI - 76	10	PI - 150	6
PI - 03	4	PI - 77	9	PI - 151	5
PI - 04	10	PI - 78	11	PI - 152	11
PI - 05	4	PI - 79	8	PI - 153	6
PI - 06	11	PI - 80	10	PI - 154	12
PI - 07	8	PI - 81	11	PI - 155	6
PI - 08	5	PI - 82	11	PI - 156	8
PI - 09	6	PI - 83	4	PI - 157	3
PI - 10	7	PI - 84	5	PI - 158	5
PI - 11	10	PI - 85	3	PI - 159	4
PI - 12	4	PI - 86	5	PI - 160	4
PI - 13	4	PI - 87	4	PI - 161	5
PI - 14	8	PI - 88	3	PI - 162	5
PI - 15	5	PI - 89	5	PI - 163	6
PI - 16	7	PI - 90	6	PI - 164	4
PI - 17	9	PI - 91	11	PI - 165	10
PI - 18	4	PI - 92	11		
PI - 19	5	PI - 93	10		
PI - 20	3	PI - 94	8		

PI - 21	8	PI - 95	6		
PI - 22	5	PI - 96	2		
PI - 23	3	PI - 97	11		
PI - 24	3	PI - 98	9		
PI - 25	4	PI - 99	8		
PI - 26	5	PI - 100	7		
PI - 27	10	PI - 101	2		
PI - 28	5	PI - 102	10		
PI - 29	7	PI - 103	5		
PI - 30	9	PI - 104	9		
PI - 31	12	PI - 105	11		
PI - 32	11	PI - 106	4		
PI - 33	9	PI - 107	11		
PI - 34	4	PI - 108	11		
PI - 35	10	PI - 109	8		
PI - 36	3	PI - 110	11		
PI - 37	8	PI - 111	11		
PI - 38	11	PI - 112	5		
PI - 39	11	PI - 113	11		
PI - 40	10	PI - 114	9		
PI - 41	10	PI - 115	11		
PI - 42	12	PI - 116	11		
PI - 43	12	PI - 117	8		
PI - 44	9	PI - 118	10		
PI - 45	4	PI - 119	6		
PI - 46	4	PI - 120	11		
PI - 47	10	PI - 121	4		
PI - 48	11	PI - 122	9		
PI - 49	11	PI - 123	5		
PI - 50	8	PI - 124	6		
PI - 51	10	PI - 125	10		
PI - 52	5	PI - 126	9		
PI - 53	10	PI - 127	11		
PI - 54	4	PI - 128	8		
PI - 55	8	PI - 129	9		
PI - 56	6	PI - 130	10		
PI - 57	7	PI - 131	10		
PI - 58	8	PI - 132	3		
PI - 59	8	PI - 133	9		
PI - 60	10	PI - 134	10		
PI - 61	11	PI - 135	11		
PI - 62	7	PI - 136	11		
PI - 63	11	PI - 137	5		
PI - 64	10	PI - 138	5		

PI - 65	8	PI - 139	11		
PI - 66	7	PI - 140	9		
PI - 67	2	PI - 141	9		
PI - 68	3	PI - 142	8		
PI - 69	7	PI - 143	11		
PI - 70	9	PI - 144	5		
PI - 71	10	PI - 145	6		
PI - 72	5	PI - 146	8		
PI - 73	6	PI - 147	8		
PI - 74	8	PI - 148	7		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 26**

*Peraltes Calculados.*

DESCRIPCIÓN	PERALTE			A UTILIZAR	EVALUACIÓN
	RADIO	%	%		
PI - 01	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 02	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 03	80	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 04	70	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 05	70	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 06	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 07	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 08	80	-0.052	-5.19	8	no necesita peralte
PI - 09	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 10	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 11	60	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 12	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 13	50	0.1843	18.43	8	no cumple
PI - 14	70	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 15	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 16	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 17	50	0.0269	2.685	8	Cumple
PI - 18	70	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 19	50	0.2469	24.69	8	no cumple
PI - 20	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 21	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 22	70	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 23	50	0.1843	18.43	8	no cumple
PI - 24	50	0.1843	18.43	8	no cumple
PI - 25	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 26	80	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 27	50	0.5387	53.87	8	no cumple

PI - 28	50	0.1843	18.43	8	no cumple
PI - 29	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 30	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 31	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 32	50	-0.028	-2.83	8	no necesita peralte
PI - 33	50	0.4206	42.06	8	no cumple
PI - 34	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 35	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 36	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 37	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 38	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 39	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 40	50	-0.013	-1.25	8	no necesita peralte
PI - 41	50	0.0072	0.717	8	Cumple
PI - 42	50	-0.022	-2.24	8	no necesita peralte
PI - 43	50	-0.028	-2.83	8	Cumple
PI - 44	50	0.0072	0.717	8	Cumple
PI - 45	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 46	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 47	50	-0.013	-1.25	8	no necesita peralte
PI - 48	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 49	50	-0.028	-2.83	8	no necesita peralte
PI - 50	50	-0.028	-2.83	8	no necesita peralte
PI - 51	50	0.0072	0.717	8	Cumple
PI - 52	50	0.1843	18.43	8	no cumple
PI - 53	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 54	50	0.1843	18.43	8	no cumple
PI - 55	50	-0.013	-1.25	8	no necesita peralte
PI - 56	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 57	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 58	50	0.0072	0.717	8	Cumple
PI - 59	50	0.0325	3.247	8	Cumple
PI - 60	50	-0.028	-2.83	8	no necesita peralte
PI - 61	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 62	50	0.0325	3.247	8	Cumple
PI - 63	50	0.0072	0.717	8	Cumple
PI - 64	50	-0.013	-1.25	8	no necesita peralte
PI - 65	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 66	50	0.0447	4.475	8	Cumple
PI - 67	100	-0.099	-9.91	8	no necesita peralte
PI - 68	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 69	50	0.0072	0.717	8	Cumple
PI - 70	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 71	60	-0.052	-5.19	8	no necesita peralte

PI - 72	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 73	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 74	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 75	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 76	50	0.0325	3.247	8	Cumple
PI - 77	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 78	50	0.203	20.3	8	no cumple
PI - 79	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 80	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 81	60	-0.052	-5.19	8	no necesita peralte
PI - 82	55	-0.041	-4.12	8	no necesita peralte
PI - 83	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 84	50	0.1843	18.43	8	no cumple
PI - 85	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 86	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 87	50	0.1843	18.43	8	no cumple
PI - 88	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 89	50	0.1843	18.43	8	no cumple
PI - 90	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 91	50	0.0072	0.717	8	Cumple
PI - 92	50	0.0072	0.717	8	Cumple
PI - 93	50	0.0165	1.649	8	Cumple
PI - 94	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 95	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 96	50	0.2729	27.29	8	no cumple
PI - 97	60	-0.052	-5.19	8	no necesita peralte
PI - 98	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 99	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 100	50	0.0072	0.717	8	Cumple
PI - 101	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 102	50	0.4206	42.06	8	no cumple
PI - 103	50	0.3751	37.51	8	no cumple
PI - 104	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 105	50	0.4742	47.42	8	no cumple
PI - 106	60	-0.052	-5.19	8	no necesita peralte
PI - 107	50	-0.013	-1.25	8	no necesita peralte
PI - 108	50	-0.013	-1.25	8	no necesita peralte
PI - 109	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 110	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 111	50	0.0325	3.247	8	Cumple
PI - 112	50	0.2729	27.29	8	no cumple
PI - 113	80	-0.081	-8.14	8	no necesita peralte
PI - 114	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 115	80	-0.081	-8.14	8	no necesita peralte

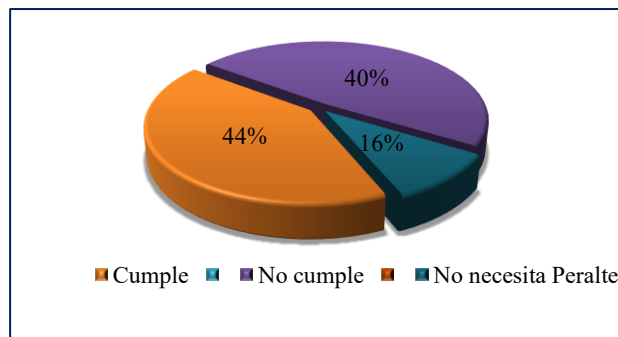
PI - 116	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 117	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 118	50	0.0325	3.247	8	Cumple
PI - 119	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 120	60	-0.052	-5.19	8	no necesita peralte
PI - 121	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 122	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 123	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 124	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 125	50	0.0325	3.247	8	Cumple
PI - 126	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 127	50	0.0072	0.717	8	Cumple
PI - 128	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 129	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 130	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 131	80	-0.081	-8.14	8	no necesita peralte
PI - 132	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 133	50	0.4206	42.06	8	no cumple
PI - 134	50	0.4206	42.06	8	no cumple
PI - 135	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 136	50	-0.013	-1.25	8	no necesita peralte
PI - 137	50	0.3362	33.62	8	no cumple
PI - 138	50	0.2237	22.37	8	no cumple
PI - 139	65	-0.061	-6.1	8	no necesita peralte
PI - 140	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 141	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 142	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 143	50	0.5387	53.87	8	no cumple
PI - 144	50	0.1843	18.43	8	no cumple
PI - 145	15.5	0.2872	28.72	8	no cumple
PI - 146	50	0.1843	18.43	8	no cumple
PI - 147	50	0.2237	22.37	8	no cumple
PI - 148	50	0.2237	22.37	8	no cumple
PI - 149	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 150	50	0.2237	22.37	8	no cumple
PI - 151	50	0.2237	22.37	8	no cumple
PI - 152	50	0.0072	0.717	8	Cumple
PI - 153	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 154	50	-0.028	-2.83	8	no necesita peralte
PI - 155	60	-0.052	-5.19	8	no necesita peralte
PI - 156	60	-0.052	-5.19	8	no necesita peralte
PI - 157	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 158	50	0.2469	24.69	8	no cumple
PI - 159	50	0.1135	11.35	8	Cumple

PI - 160	50	0.0325	3.247	8	Cumple
PI - 161	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 162	50	0.3024	30.24	8	no cumple
PI - 163	50	0.0662	6.622	8	Cumple
PI - 164	50	0.1135	11.35	8	Cumple
PI - 165	50	0.4206	42.06	8	no cumple

Fuente: Elaboración Propia.

### Resultados:

PERALTES MÁXIMOS		
Cumple	No cumple	No necesita Peralte
72	66	27



**Interpretación:** De la evaluación que se realizó a 165 curvas, se determinó que 72 curvas cumplen con el peralte representado en (44%) del total y así mismo se determinó que 27 curvas (16%) que no necesitan peralte teniendo en cuenta los parámetros del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018).

### 3.8.5 Taludes.

De acuerdo al material del terreno ubicado en la zona de estudio, según la tabla 304.10 y 304.11 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018 se tiene.

**Tabla 27**

*Talud de Corte (H: V).*

<i>Talud de Corte (H:V)</i>	<b>01 : 10</b>	<b>Roca fija.</b>
	1 : 6 -1 : 4	Roca suelta.
<i>Talud de Relleno (H:V)</i>	1 : 1.5	Gravas, limo Arenoso y arcilla

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.8.6 Cunetas.

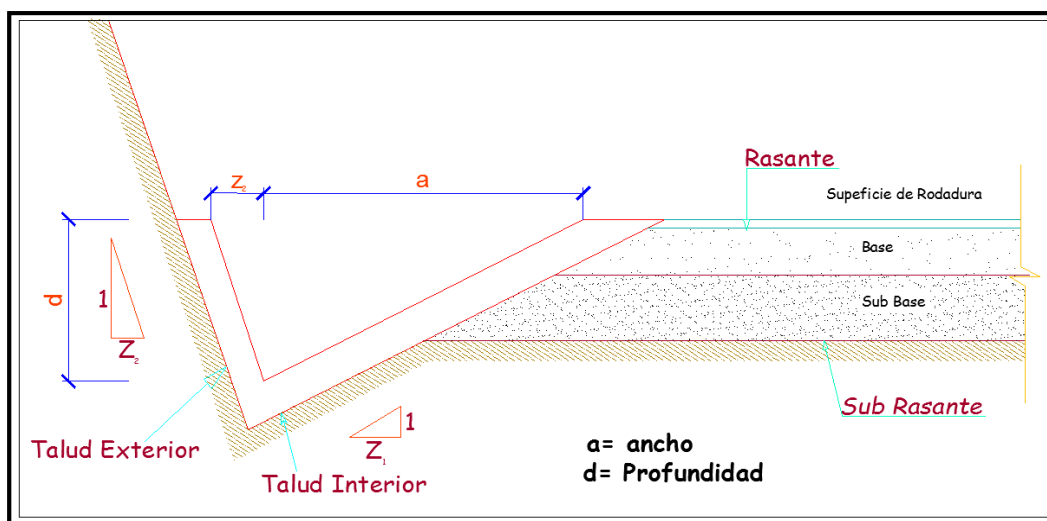
Las cunetas se han considerado no revestidas, son en terreno firme en los sectores media ladera, cortes cerrados y abiertos. Las dimensiones de las cunetas triangulares son de 0.30m x 0.75m. El diseño de las cunetas empleadas es de acuerdo al Manual de diseño geométrico de Carreteras (DG-2018), son los recomendados en cuanto a su hidrología.



**Tabla 28***Dimensiones mínimas de cuneta triangular típica.*

<b>Dimensiones mínimas de Cuneta Triangular Típica.</b>		
<b>REGIÓN</b>	<b>PROFUNDIDAD (d) m</b>	<b>ANCHO (a) m</b>
Seca (< 400mm/año)	<b>0.20</b>	<b>0.5</b>
Lluviosa (De 400a< 1600mm/año)	<b>0.30</b>	<b>0.75</b>
Muy lluviosa (De 1600a< 3000mm/año)	<b>0.40</b>	<b>1.2</b>
Muy lluviosa (> 3000mm/año)	<b>0.30*</b>	<b>1.2</b>

**\*Sección Trapezoidal con un ancho mínimo de fondo de 0.30m.**

**Figura 1.** Cuneta Sección Triangular. (Fuente: Elaboración Propia.).

Para realizar la evaluación de los diseños de las cunetas para una zona lluviosa son triangulares de **Profundidad de 0.30m y ancho de 0.75m**. Las cunetas de la carretera tienen diferentes medidas tales como se muestran en el siguiente cuadro.

**Tabla 29***Dimensiones de Cunetas.*

<b>PROGRESIVA</b>	<b>TIPO DE SECCIÓN</b>	<b>ANCHO DE CUNETA</b>	<b>SEGÚN CRITERIO</b>	<b>ALTO DE CUNETA</b>	<b>SEGÚN CRITERIO</b>
0+00.00	A media Ladera	0.70	No Cumple	0.35	Cumple
0+20.00	A media Ladera	0.70	No Cumple	0.24	No Cumple
0+40.00	A media Ladera	0.73	No Cumple	0.35	Cumple

0+60.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.35	Cumple
0+80.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.35	Cumple
0+100.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.35	Cumple
0+120.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.36	Cumple
0+140.00	Corte Cerrado	0.73	No Cumple	0.38	Cumple
0+160.00	Corte Cerrado	0.72	No Cumple	0.35	Cumple
0+180.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.35	Cumple
0+200.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.38	Cumple
0+220.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
0+240.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.37	Cumple
0+260.00	Corte Abierto	0.66	No Cumple	0.39	Cumple
0+280.00	Corte Cerrado	0.56	No Cumple	0.38	Cumple
0+300.00	Corte Cerrado	0.69	No Cumple	0.37	Cumple
0+320.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
0+340.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.33	Cumple
0+360.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.34	Cumple
0+380.00	Corte Abierto	0.70	No Cumple	0.45	Cumple
0+400.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.35	Cumple
0+420.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.36	Cumple
0+440.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.36	Cumple
0+460.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.37	Cumple
0+480.00	Corte Abierto	0.66	No Cumple	0.35	Cumple
0+500.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.35	Cumple
0+520.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.34	Cumple
0+540.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.35	Cumple
0+560.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.34	Cumple
0+580.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.35	Cumple
0+600.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.38	Cumple
0+620.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.37	Cumple
0+640.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.37	Cumple
0+660.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.33	Cumple
0+680.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.30	Cumple
0+700.00	Corte Cerrado	0.85	Cumple	0.56	Cumple
0+720.00	Corte Cerrado	0.62	No Cumple	0.35	Cumple
0+740.00	Corte Cerrado	0.70	No Cumple	0.38	Cumple
0+760.00	Corte Abierto	0.71	No Cumple	0.39	Cumple
0+780.00	Corte Abierto	0.73	No Cumple	0.37	Cumple
0+800.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.36	Cumple
0+820.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.34	Cumple
0+840.00	Corte Cerrado	0.50	No Cumple	0.35	Cumple
0+860.00	Corte Cerrado	0.59	No Cumple	0.45	Cumple
0+880.00	Corte Cerrado	0.60	No Cumple	0.33	Cumple
0+900.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.35	Cumple
0+920.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.39	Cumple

0+940.00	Corte Cerrado	0.72	No Cumple	0.40	Cumple
0+960.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.33	Cumple
0+980.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.35	Cumple
1+000.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.36	Cumple
1+020.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.38	Cumple
1+040.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.37	Cumple
1+060.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.40	Cumple
1+080.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.35	Cumple
1+100.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.50	Cumple
1+120.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.45	Cumple
1+140.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
1+160.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.33	Cumple
1+180.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.29	No Cumple
1+200.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.33	Cumple
1+220.00	A media Ladera	0.80	Cumple	0.35	Cumple
1+240.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.31	Cumple
1+260.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.33	Cumple
1+280.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.30	Cumple
1+300.00	A media Ladera	0.74	No Cumple	0.36	Cumple
1+320.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.33	Cumple
1+340.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.40	Cumple
1+360.00	A media Ladera	0.80	Cumple	0.31	Cumple
1+380.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.30	Cumple
1+400.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.29	No Cumple
1+420.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.25	No Cumple
1+440.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.36	Cumple
1+460.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.35	Cumple
1+480.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.39	Cumple
1+500.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.40	Cumple
1+520.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.35	Cumple
1+540.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.36	Cumple
1+560.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.33	Cumple
1+580.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.32	Cumple
1+600.00	Corte Abierto	0.73	No Cumple	0.31	Cumple
1+620.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.42	Cumple
1+640.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.43	Cumple
1+660.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.40	Cumple
1+680.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.39	Cumple
1+700.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.38	Cumple
1+720.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.35	Cumple
1+740.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.32	Cumple
1+760.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.33	Cumple
1+780.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.39	Cumple
1+800.00	Corte Cerrado	0.90	Cumple	0.35	Cumple

1+820.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.34	Cumple
1+840.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.33	Cumple
1+860.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.33	Cumple
1+880.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.30	Cumple
1+900.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.29	No Cumple
1+920.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.34	Cumple
1+940.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.34	Cumple
1+960.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.35	Cumple
1+980.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.30	Cumple
2+000.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.32	Cumple
2+020.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.30	Cumple
2+040.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.31	Cumple
2+060.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.35	Cumple
2+080.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.30	Cumple
2+100.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.10	No Cumple
2+120.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.30	Cumple
2+140.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.45	Cumple
2+160.00	Corte Abierto	0.87	Cumple	0.44	Cumple
2+180.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.39	Cumple
2+200.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.37	Cumple
2+220.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.35	Cumple
2+240.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.33	Cumple
2+260.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.30	Cumple
2+280.00	Corte Cerrado	0.70	No Cumple	0.29	No Cumple
2+300.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.33	Cumple
2+320.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.36	Cumple
2+340.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.30	Cumple
2+360.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.30	Cumple
2+380.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.35	Cumple
2+400.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.80	Cumple
2+420.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.37	Cumple
2+440.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.32	Cumple
2+460.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.33	Cumple
2+480.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.30	Cumple
2+500.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.40	Cumple
2+520.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.35	Cumple
2+540.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.27	No Cumple
2+560.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.33	Cumple
2+580.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.33	Cumple
2+600.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.32	Cumple
2+620.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.30	Cumple
2+640.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.38	Cumple
2+660.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.32	Cumple
2+680.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.32	Cumple

2+700.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.31	Cumple
2+720.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.33	Cumple
2+740.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.36	Cumple
2+760.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.40	Cumple
2+780.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.43	Cumple
2+800.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.45	Cumple
2+820.00	Corte Cerrado	0.89	Cumple	0.33	Cumple
2+840.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.33	Cumple
2+860.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.30	Cumple
2+880.00	Corte Cerrado	8.00	Cumple	0.32	Cumple
2+900.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.31	Cumple
2+920.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.33	Cumple
2+940.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.34	Cumple
2+960.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.30	Cumple
2+980.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.33	Cumple
3+000.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
3+020.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.32	Cumple
3+040.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.30	Cumple
3+060.00	Corte Cerrado	0.72	No Cumple	0.31	Cumple
3+080.00	Corte Cerrado	0.73	No Cumple	0.35	Cumple
3+100.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.33	Cumple
3+120.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.30	Cumple
3+140.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.31	Cumple
3+160.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.42	Cumple
3+180.00	Corte Cerrado	0.70	No Cumple	0.41	Cumple
3+200.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.46	Cumple
3+220.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.45	Cumple
3+240.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.42	Cumple
3+260.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.35	Cumple
3+280.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.36	Cumple
3+300.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.33	Cumple
3+320.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.34	Cumple
3+340.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.30	Cumple
3+360.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.29	No Cumple
3+380.00	Corte Abierto	0.87	Cumple	0.35	Cumple
3+400.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.35	Cumple
3+420.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.38	Cumple
3+440.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.24	No Cumple
3+460.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.29	No Cumple
3+480.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.32	Cumple
3+500.00	Corte Abierto	0.73	No Cumple	0.35	Cumple
3+520.00	Corte Abierto	0.72	No Cumple	0.36	Cumple
3+540.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.29	No Cumple
3+560.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.27	No Cumple

3+580.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.30	Cumple
3+600.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.30	Cumple
3+620.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.35	Cumple
3+640.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.32	Cumple
3+660.00	A media Ladera	0.73	No Cumple	0.34	Cumple
3+680.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.45	Cumple
3+700.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.42	Cumple
3+720.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.32	Cumple
3+740.00	A media Ladera	0.77	Cumple	0.29	No Cumple
3+760.00	A media Ladera	0.80	Cumple	0.27	No Cumple
3+780.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.32	Cumple
3+800.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.10	No Cumple
3+820.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.36	Cumple
3+840.00	A media Ladera	0.89	Cumple	0.40	Cumple
3+860.00	A media Ladera	0.90	Cumple	0.33	Cumple
3+880.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.35	Cumple
3+900.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.33	Cumple
3+920.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.37	Cumple
3+940.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.39	Cumple
3+960.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.33	Cumple
3+980.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.30	Cumple
4+000.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.32	Cumple
4+020.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.31	Cumple
4+040.00	A media Ladera	0.83	Cumple	0.36	Cumple
4+060.00	A media Ladera	0.81	Cumple	0.30	Cumple
4+080.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.40	Cumple
4+100.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.29	No Cumple
4+120.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.35	Cumple
4+140.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.30	Cumple
4+160.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.33	Cumple
4+180.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.36	Cumple
4+200.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
4+220.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.30	Cumple
4+240.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.35	Cumple
4+260.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.34	Cumple
4+280.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.33	Cumple
4+300.00	Corte Cerrado	0.85	Cumple	0.31	Cumple
4+320.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.36	Cumple
4+340.00	Corte Cerrado	0.88	Cumple	0.33	Cumple
4+360.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.36	Cumple
4+380.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.53	Cumple
4+400.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.32	Cumple
4+420.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.30	Cumple
4+440.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.30	Cumple

4+460.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.33	Cumple
4+480.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.34	Cumple
4+500.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.36	Cumple
4+520.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.38	Cumple
4+540.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.37	Cumple
4+560.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.35	Cumple
4+580.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.31	Cumple
4+600.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.30	Cumple
4+620.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.30	Cumple
4+640.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.30	Cumple
4+660.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.36	Cumple
4+680.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.34	Cumple
4+700.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.31	Cumple
4+720.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.35	Cumple
4+740.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.36	Cumple
4+760.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.33	Cumple
4+780.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.33	Cumple
4+800.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.35	Cumple
4+820.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.31	Cumple
4+840.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.30	Cumple
4+860.00	Corte Cerrado	0.70	No Cumple	0.33	Cumple
4+880.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.36	Cumple
4+900.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.50	Cumple
4+920.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.55	Cumple
4+940.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.45	Cumple
4+960.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.30	Cumple
4+980.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.32	Cumple
5+000.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.39	Cumple
5+020.00	Corte Cerrado	0.94	Cumple	0.37	Cumple
5+040.00	Corte Cerrado	0.85	Cumple	0.35	Cumple
5+060.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.33	Cumple
5+080.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.36	Cumple
5+100.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.36	Cumple
5+120.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.33	Cumple
5+140.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.30	Cumple
5+160.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.30	Cumple
5+180.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.29	No Cumple
5+200.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.35	Cumple
5+220.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.34	Cumple
5+240.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.38	Cumple
5+260.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.33	Cumple
5+280.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.30	Cumple
5+300.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.33	Cumple
5+320.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.35	Cumple

5+340.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.43	Cumple
5+360.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.42	Cumple
5+380.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.35	Cumple
5+400.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.36	Cumple
5+420.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.31	Cumple
5+440.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.30	Cumple
5+460.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.29	No Cumple
5+480.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.30	Cumple
5+500.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.35	Cumple
5+520.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.32	Cumple
5+540.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.33	Cumple
5+560.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.30	Cumple
5+580.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.32	Cumple
5+600.00	Corte Cerrado	0.85	Cumple	0.36	Cumple
5+620.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.34	Cumple
5+640.00	Corte Cerrado	0.70	No Cumple	0.37	Cumple
5+660.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.32	Cumple
5+680.00	Corte Cerrado	0.73	No Cumple	0.33	Cumple
5+700.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.30	Cumple
5+720.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.30	Cumple
5+740.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.29	No Cumple
5+760.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.36	Cumple
5+780.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.35	Cumple
5+800.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.31	Cumple
5+820.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.30	Cumple
5+840.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.34	Cumple
5+860.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.35	Cumple
5+880.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.30	Cumple
5+900.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.32	Cumple
5+920.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.36	Cumple
5+940.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.33	Cumple
5+960.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.28	No Cumple
5+980.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.26	No Cumple
6+000.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.35	Cumple
6+020.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.35	Cumple
6+040.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.32	Cumple
6+060.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.31	Cumple
6+080.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.30	Cumple
6+100.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.36	Cumple
6+120.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.40	Cumple
6+140.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.34	Cumple
6+160.00	Corte Cerrado	0.87	Cumple	0.38	Cumple
6+180.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.37	Cumple
6+200.00	A media Ladera	0.81	Cumple	0.36	Cumple



6+220.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.36	Cumple
6+240.00	A media Ladera	0.81	Cumple	0.39	Cumple
6+260.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.33	Cumple
6+280.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.30	Cumple
6+300.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.30	Cumple
6+320.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.32	Cumple
6+340.00	A media Ladera	0.74	No Cumple	0.34	Cumple
6+360.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.36	Cumple
6+380.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.33	Cumple
6+400.00	A media Ladera	0.77	Cumple	0.30	Cumple
6+420.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.32	Cumple
6+440.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.38	Cumple
6+460.00	A media Ladera	0.80	Cumple	0.30	Cumple
6+480.00	A media Ladera	0.83	Cumple	0.30	Cumple
6+500.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.30	Cumple
6+520.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.32	Cumple
6+540.00	A media Ladera	0.80	Cumple	0.36	Cumple
6+560.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.31	Cumple
6+580.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.38	Cumple
6+600.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.35	Cumple
6+620.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.36	Cumple
6+640.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.39	Cumple
6+660.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.37	Cumple
6+680.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.31	Cumple
6+700.00	A media Ladera	0.80	Cumple	0.35	Cumple
6+720.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.38	Cumple
6+740.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.34	Cumple
6+760.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.36	Cumple
6+780.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.32	Cumple
6+800.00	A media Ladera	0.81	Cumple	0.39	Cumple
6+820.00	A media Ladera	0.83	Cumple	0.37	Cumple
6+840.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.38	Cumple
6+860.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.36	Cumple
6+880.00	A media Ladera	0.80	Cumple	0.34	Cumple
6+900.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.35	Cumple
6+920.00	A media Ladera	0.83	Cumple	0.38	Cumple
6+940.00	A media Ladera	0.88	Cumple	0.42	Cumple
6+960.00	A media Ladera	0.74	No Cumple	0.44	Cumple
6+980.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.35	Cumple
7+000.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.31	Cumple
7+020.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.39	Cumple
7+040.00	A media Ladera	0.77	Cumple	0.37	Cumple
7+060.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.32	Cumple
7+080.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.33	Cumple

7+100.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.33	Cumple
7+120.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.36	Cumple
7+140.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.34	Cumple
7+160.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.32	Cumple
7+180.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.38	Cumple
7+200.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.39	Cumple
7+220.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.40	Cumple
7+240.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.45	Cumple
7+260.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.42	Cumple
7+280.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.29	No Cumple
7+300.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.36	Cumple
7+320.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.30	Cumple
7+340.00	A media Ladera	0.87	Cumple	0.35	Cumple
7+360.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.34	Cumple
7+380.00	A media Ladera	0.80	Cumple	0.39	Cumple
7+400.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.37	Cumple
7+420.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.35	Cumple
7+440.00	A media Ladera	0.74	No Cumple	0.35	Cumple
7+460.00	A media Ladera	0.73	No Cumple	0.33	Cumple
7+480.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.39	Cumple
7+500.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.37	Cumple
7+520.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.35	Cumple
7+540.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.36	Cumple
7+560.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.34	Cumple
7+580.00	A media Ladera	0.83	Cumple	0.35	Cumple
7+600.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.38	Cumple
7+620.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.32	Cumple
7+640.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.31	Cumple
7+660.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.30	Cumple
7+680.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.30	Cumple
7+700.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.29	No Cumple
7+720.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.36	Cumple
7+740.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.36	Cumple
7+760.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.33	Cumple
7+780.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.35	Cumple
7+800.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.35	Cumple
7+820.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.36	Cumple
7+840.00	A media Ladera	0.91	Cumple	0.39	Cumple
7+860.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.38	Cumple
7+880.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.39	Cumple
7+900.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.38	Cumple
7+920.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.34	Cumple
7+940.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.39	Cumple
7+960.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.34	Cumple

7+980.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.30	Cumple
8+000.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.30	Cumple
8+020.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.36	Cumple
8+040.00	Corte Cerrado	0.65	No Cumple	0.36	Cumple
8+060.00	Corte Cerrado	0.70	No Cumple	0.38	Cumple
8+080.00	Corte Cerrado	0.71	No Cumple	0.34	Cumple
8+100.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.35	Cumple
8+120.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.33	Cumple
8+140.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.31	Cumple
8+160.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.30	Cumple
8+180.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.30	Cumple
8+200.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.35	Cumple
8+220.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.36	Cumple
8+240.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.35	Cumple
8+260.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.34	Cumple
8+280.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.30	Cumple
8+300.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.33	Cumple
8+320.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.40	Cumple
8+340.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.43	Cumple
8+360.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.32	Cumple
8+380.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.32	Cumple
8+400.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.36	Cumple
8+420.00	Corte Cerrado	0.73	No Cumple	0.39	Cumple
8+440.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.35	Cumple
8+460.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.33	Cumple
8+480.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.30	Cumple
8+500.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.36	Cumple
8+520.00	Corte Abierto	0.87	Cumple	0.35	Cumple
8+540.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.30	Cumple
8+560.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.33	Cumple
8+580.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.39	Cumple
8+600.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.38	Cumple
8+620.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.30	Cumple
8+640.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.36	Cumple
8+660.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.32	Cumple
8+680.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.36	Cumple
8+700.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.35	Cumple
8+720.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.39	Cumple
8+740.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.35	Cumple
8+760.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.30	Cumple
8+780.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.33	Cumple
8+800.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.34	Cumple
8+820.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.40	Cumple
8+840.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.39	Cumple

8+860.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.35	Cumple
8+880.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.32	Cumple
8+900.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.36	Cumple
8+920.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.35	Cumple
8+940.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.38	Cumple
8+960.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.39	Cumple
8+980.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.33	Cumple
9+000.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.37	Cumple
9+020.00	Corte Abierto	0.70	No Cumple	0.30	Cumple
9+040.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.29	No Cumple
9+060.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.33	Cumple
9+080.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.33	Cumple
9+100.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.30	Cumple
9+120.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.35	Cumple
9+140.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.36	Cumple
9+160.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.39	Cumple
9+180.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.34	Cumple
9+200.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.35	Cumple
9+220.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.31	Cumple
9+240.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.36	Cumple
9+260.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.30	Cumple
9+280.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.32	Cumple
9+300.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.33	Cumple
9+320.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.35	Cumple
9+340.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.39	Cumple
9+360.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.37	Cumple
9+380.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.33	Cumple
9+400.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.34	Cumple
9+420.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.36	Cumple
9+440.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.30	Cumple
9+460.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.31	Cumple
9+480.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.33	Cumple
9+500.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.30	Cumple
9+520.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.32	Cumple
9+540.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.35	Cumple
9+560.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.34	Cumple
9+580.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.40	Cumple
9+600.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.50	Cumple
9+620.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.35	Cumple
9+640.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.32	Cumple
9+660.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.33	Cumple
9+680.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.43	Cumple
9+700.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.45	Cumple
9+720.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.35	Cumple

9+740.00	Corte Cerrado	0.87	Cumple	0.36	Cumple
9+760.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.39	Cumple
9+780.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.31	Cumple
9+800.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.30	Cumple
9+820.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.35	Cumple
9+840.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.36	Cumple
9+860.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.30	Cumple
9+880.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.31	Cumple
9+900.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.29	No Cumple
9+920.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
9+940.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
9+960.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.34	Cumple
9+980.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.90	Cumple
10+000.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.37	Cumple
10+020.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.34	Cumple
10+040.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.37	Cumple
10+060.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.38	Cumple
10+080.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.42	Cumple
10+100.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.46	Cumple
10+120.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.43	Cumple
10+140.00	Corte Cerrado	0.89	Cumple	0.40	Cumple
10+160.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.36	Cumple
10+180.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.39	Cumple
10+200.00	Corte Cerrado	0.84	Cumple	0.37	Cumple
10+220.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.36	Cumple
10+240.00	A media Ladera	0.83	Cumple	0.34	Cumple
10+260.00	A media Ladera	0.80	Cumple	0.38	Cumple
10+280.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.32	Cumple
10+300.00	A media Ladera	0.87	Cumple	0.30	Cumple
10+320.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.30	Cumple
10+340.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.32	Cumple
10+360.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.36	Cumple
10+380.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.32	Cumple
10+400.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.30	Cumple
10+420.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.24	No Cumple
10+440.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.30	Cumple
10+460.00	A media Ladera	0.80	Cumple	0.35	Cumple
10+480.00	A media Ladera	0.82	Cumple	0.37	Cumple
10+500.00	A media Ladera	0.81	Cumple	0.39	Cumple
10+520.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.31	Cumple
10+540.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.40	Cumple
10+560.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.46	Cumple
10+580.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.36	Cumple
10+600.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.35	Cumple

10+620.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.41	Cumple
10+640.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.36	Cumple
10+660.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.40	Cumple
10+680.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.32	Cumple
10+700.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.32	Cumple
10+720.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.33	Cumple
10+740.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.30	Cumple
10+760.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.31	Cumple
10+780.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.39	Cumple
10+800.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.35	Cumple
10+820.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.36	Cumple
10+840.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.36	Cumple
10+860.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.35	Cumple
10+880.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.37	Cumple
10+900.00	Corte Cerrado	0.83	Cumple	0.40	Cumple
10+920.00	Corte Cerrado	0.85	Cumple	0.42	Cumple
10+940.00	Corte Cerrado	0.86	Cumple	0.36	Cumple
10+960.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.90	Cumple
10+980.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.37	Cumple
11+000.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.33	Cumple
11+020.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.30	Cumple
11+040.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.38	Cumple
11+060.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.30	Cumple
11+080.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.39	Cumple
11+100.00	Corte Abierto	0.70	No Cumple	0.34	Cumple
11+120.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.33	Cumple
11+140.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.29	No Cumple
11+160.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.45	Cumple
11+180.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.40	Cumple
11+200.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.43	Cumple
11+220.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.39	Cumple
11+240.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.37	Cumple
11+260.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.32	Cumple
11+280.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.30	Cumple
11+300.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.35	Cumple
11+320.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.36	Cumple
11+340.00	Corte Cerrado	0.70	No Cumple	0.30	Cumple
11+360.00	Corte Cerrado	0.85	Cumple	0.32	Cumple
11+380.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.30	Cumple
11+400.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.20	No Cumple
11+420.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.30	Cumple
11+440.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.35	Cumple
11+460.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.33	Cumple
11+480.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.39	Cumple

11+500.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.36	Cumple
11+520.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.31	Cumple
11+540.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.30	Cumple
11+560.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.36	Cumple
11+580.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.33	Cumple
11+600.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.31	Cumple
11+620.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.33	Cumple
11+640.00	A media Ladera	0.74	No Cumple	0.30	Cumple
11+660.00	A media Ladera	0.73	No Cumple	0.32	Cumple
11+680.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.36	Cumple
11+700.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.37	Cumple
11+720.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.39	Cumple
11+740.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.32	Cumple
11+760.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.35	Cumple
11+780.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.34	Cumple
11+800.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.32	Cumple
11+820.00	A media Ladera	0.77	Cumple	0.33	Cumple
11+840.00	A media Ladera	0.77	Cumple	0.30	Cumple
11+860.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.90	Cumple
11+880.00	A media Ladera	0.74	No Cumple	0.37	Cumple
11+900.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.36	Cumple
11+920.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.34	Cumple
11+940.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.34	Cumple
11+960.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.32	Cumple
11+980.00	Corte Abierto	0.87	Cumple	0.30	Cumple
12+000.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.38	Cumple
12+020.00	Corte Abierto	0.87	Cumple	0.35	Cumple
12+040.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.35	Cumple
12+060.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.38	Cumple
12+080.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.36	Cumple
12+100.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.36	Cumple
12+120.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.39	Cumple
12+140.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.38	Cumple
12+160.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.34	Cumple
12+180.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.31	Cumple
12+200.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.32	Cumple
12+220.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.33	Cumple
12+240.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.35	Cumple
12+260.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.30	Cumple
12+280.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.30	Cumple
12+300.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.38	Cumple
12+320.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.39	Cumple
12+340.00	Corte Abierto	0.70	No Cumple	0.38	Cumple
12+360.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.36	Cumple

12+380.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.35	Cumple
12+400.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.34	Cumple
12+420.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.38	Cumple
12+440.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.37	Cumple
12+460.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.32	Cumple
12+480.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.35	Cumple
12+500.00	Corte Cerrado	0.82	Cumple	0.36	Cumple
12+520.00	Corte Cerrado	0.81	Cumple	0.38	Cumple
12+540.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.37	Cumple
12+560.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.30	Cumple
12+580.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.39	Cumple
12+600.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.36	Cumple
12+620.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.46	Cumple
12+640.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
12+660.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.40	Cumple
12+680.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.42	Cumple
12+700.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.35	Cumple
12+720.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.41	Cumple
12+740.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.43	Cumple
12+760.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.40	Cumple
12+780.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.35	Cumple
12+800.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.35	Cumple
12+820.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.32	Cumple
12+840.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.32	Cumple
12+860.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.31	Cumple
12+880.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.33	Cumple
12+900.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.39	Cumple
12+920.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.37	Cumple
12+940.00	A media Ladera	0.81	Cumple	0.38	Cumple
12+960.00	A media Ladera	0.83	Cumple	0.36	Cumple
12+980.00	A media Ladera	0.85	Cumple	0.30	Cumple
13+000.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.34	Cumple
13+020.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.30	Cumple
13+040.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.39	Cumple
13+060.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.37	Cumple
13+080.00	Corte Abierto	0.81	Cumple	0.36	Cumple
13+100.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.35	Cumple
13+120.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.39	Cumple
13+140.00	Corte Abierto	0.73	No Cumple	0.37	Cumple
13+160.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.38	Cumple
13+180.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.34	Cumple
13+200.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.31	Cumple
13+220.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.33	Cumple
13+240.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.30	Cumple



13+260.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.39	Cumple
13+280.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.35	Cumple
13+300.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.36	Cumple
13+320.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.34	Cumple
13+340.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.32	Cumple
13+360.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.37	Cumple
13+380.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.34	Cumple
13+400.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.36	Cumple
13+420.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.35	Cumple
13+440.00	Corte Abierto	0.87	Cumple	0.36	Cumple
13+460.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.34	Cumple
13+480.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.36	Cumple
13+500.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.32	Cumple
13+520.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.33	Cumple
13+540.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.30	Cumple
13+560.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.30	Cumple
13+580.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.32	Cumple
13+600.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.36	Cumple
13+620.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.38	Cumple
13+640.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.34	Cumple
13+660.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.33	Cumple
13+680.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.40	Cumple
13+700.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.36	Cumple
13+720.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.44	Cumple
13+740.00	Corte Abierto	0.74	Cumple	0.48	Cumple
13+760.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.41	Cumple
13+780.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
13+800.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.34	Cumple
13+820.00	Corte Cerrado	0.85	Cumple	0.38	Cumple
13+840.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.39	Cumple
13+860.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.30	Cumple
13+880.00	Corte Cerrado	0.73	No cumple	0.34	Cumple
13+900.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.36	Cumple
13+920.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.38	Cumple
13+940.00	A media Ladera	0.80	Cumple	0.39	Cumple
13+960.00	A media Ladera	0.89	Cumple	0.35	Cumple
13+980.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.30	Cumple
14+000.00	Corte Cerrado	0.88	Cumple	0.33	Cumple
14+020.00	Corte Abierto	0.70	No Cumple	0.31	Cumple
14+040.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.35	Cumple
14+060.00	Corte Abierto	0.73	No Cumple	0.39	Cumple
14+080.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.38	Cumple
14+100.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.36	Cumple
14+120.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.34	Cumple

14+140.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.38	Cumple
14+160.00	Corte Abierto	0.73	No Cumple	0.37	Cumple
14+180.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.33	Cumple
14+200.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.38	Cumple
14+220.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.39	Cumple
14+240.00	Corte Cerrado	0.71	No Cumple	0.34	Cumple
14+260.00	Corte Cerrado	0.70	No Cumple	0.38	Cumple
14+280.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.34	Cumple
14+300.00	Corte Cerrado	0.73	No Cumple	0.36	Cumple
14+320.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.33	Cumple
14+340.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.37	Cumple
14+360.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.38	Cumple
14+380.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.39	Cumple
14+400.00	Corte Abierto	0.71	No Cumple	0.34	Cumple
14+420.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.35	Cumple
14+440.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.38	Cumple
14+460.00	Corte Abierto	0.87	Cumple	0.39	Cumple
14+480.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.34	Cumple
14+500.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.36	Cumple
14+520.00	A media Ladera	0.74	No Cumple	0.35	Cumple
14+540.00	A media Ladera	0.73	No Cumple	0.31	Cumple
14+560.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.35	Cumple
14+580.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.33	Cumple
14+600.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.37	Cumple
14+620.00	Corte Abierto	0.70	Cumple	0.39	Cumple
14+640.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.35	Cumple
14+660.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.38	Cumple
14+680.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.40	Cumple
14+700.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.38	Cumple
14+720.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.47	Cumple
14+740.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.48	Cumple
14+760.00	Corte Abierto	0.73	No Cumple	0.46	Cumple
14+780.00	Corte Cerrado	0.71	No cumple	0.34	Cumple
14+800.00	Corte Cerrado	0.70	No Cumple	0.36	Cumple
14+820.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.30	Cumple
14+840.00	Corte Cerrado	0.73	No Cumple	0.38	Cumple
14+860.00	Corte Cerrado	0.72	No Cumple	0.34	Cumple
14+880.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.39	Cumple
14+900.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.35	Cumple
14+920.00	Corte Abierto	0.73	No Cumple	0.34	Cumple
14+940.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.36	Cumple
14+960.00	Corte Abierto	0.88	Cumple	0.35	Cumple
14+980.00	Corte Abierto	0.89	Cumple	0.31	Cumple
15+000.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.38	Cumple

15+020.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.37	Cumple
15+040.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.36	Cumple
15+060.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.38	Cumple
15+080.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.31	Cumple
15+100.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.34	Cumple
15+120.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.36	Cumple
15+140.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.35	Cumple
15+160.00	Corte Abierto	0.72	No Cumple	0.34	Cumple
15+180.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.31	Cumple
15+200.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.30	Cumple
15+220.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.33	Cumple
15+240.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.37	Cumple
15+260.00	Corte Cerrado	0.73	No Cumple	0.38	Cumple
15+280.00	Corte Cerrado	0.70	No Cumple	0.39	Cumple
15+300.00	A media Ladera	0.77	Cumple	0.34	Cumple
15+320.00	A media Ladera	0.73	No Cumple	0.33	Cumple
15+340.00	A media Ladera	0.79	Cumple	0.31	Cumple
15+360.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.36	Cumple
15+380.00	A media Ladera	0.74	No Cumple	0.35	Cumple
15+400.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.34	Cumple
15+420.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.38	Cumple
15+440.00	Corte Abierto	0.82	Cumple	0.34	Cumple
15+460.00	Corte Abierto	0.80	Cumple	0.35	Cumple
15+480.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.34	Cumple
15+500.00	Corte Abierto	0.88	Cumple	0.31	Cumple
15+520.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.30	Cumple
15+540.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.31	Cumple
15+560.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.35	Cumple
15+580.00	Corte Abierto	0.72	No Cumple	0.36	Cumple
15+600.00	Corte Abierto	0.71	No Cumple	0.34	Cumple
15+620.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.39	Cumple
15+640.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.37	Cumple
15+660.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.36	Cumple
15+680.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.40	Cumple
15+700.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.31	Cumple
15+720.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.45	Cumple
15+740.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.48	Cumple
15+760.00	Corte Abierto	0.72	No Cumple	0.44	Cumple
15+780.00	Corte Cerrado	0.71	No Cumple	0.36	Cumple
15+800.00	Corte Cerrado	0.73	No Cumple	0.34	Cumple
15+820.00	Corte Cerrado	0.72	No Cumple	0.38	Cumple
15+840.00	Corte Cerrado	0.78	Cumple	0.32	Cumple
15+860.00	Corte Cerrado	0.77	Cumple	0.30	Cumple
15+880.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.39	Cumple

15+900.00	A media Ladera	0.73	No Cumple	0.38	Cumple
15+920.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.34	Cumple
15+940.00	Corte Cerrado	0.80	Cumple	0.35	Cumple
15+960.00	Corte Cerrado	0.88	Cumple	0.34	Cumple
15+980.00	A media Ladera	0.84	Cumple	0.31	Cumple
16+000.00	A media Ladera	0.86	Cumple	0.30	Cumple
16+020.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.30	Cumple
16+040.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.38	Cumple
16+060.00	Corte Abierto	0.73	No Cumple	0.31	Cumple
16+080.00	Corte Abierto	0.89	Cumple	0.35	Cumple
16+100.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.38	Cumple
16+120.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.34	Cumple
16+140.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.36	Cumple
16+160.00	Corte Abierto	0.72	No Cumple	0.38	Cumple
16+180.00	Corte Abierto	0.71	No Cumple	0.31	Cumple
16+200.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.30	Cumple
16+220.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.35	Cumple
16+240.00	Corte Cerrado	0.76	Cumple	0.39	Cumple
16+260.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.38	Cumple
16+280.00	Corte Cerrado	0.72	No Cumple	0.34	Cumple
16+300.00	Corte Cerrado	0.72	No Cumple	0.36	Cumple
16+320.00	Corte Cerrado	0.70	No Cumple	0.35	Cumple
16+340.00	Corte Cerrado	0.79	Cumple	0.31	Cumple
16+360.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.38	Cumple
16+380.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.36	Cumple
16+400.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.35	Cumple
16+420.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.34	Cumple
16+440.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.33	Cumple
16+460.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.32	Cumple
16+480.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.31	Cumple
16+500.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.38	Cumple
16+520.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.35	Cumple
16+540.00	Corte Abierto	0.74	Cumple	0.34	Cumple
16+560.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.33	Cumple
16+580.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.35	Cumple
16+600.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.34	Cumple
16+620.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.39	Cumple
16+640.00	Corte Abierto	0.71	No Cumple	0.35	Cumple
16+660.00	Corte Abierto	0.70	No Cumple	0.37	Cumple
16+680.00	Corte Cerrado	0.72	No Cumple	0.40	Cumple
16+700.00	Corte Cerrado	0.73	No Cumple	0.34	Cumple
16+720.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.43	Cumple
16+740.00	Corte Abierto	0.75	Cumple	0.42	Cumple
16+760.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.48	Cumple

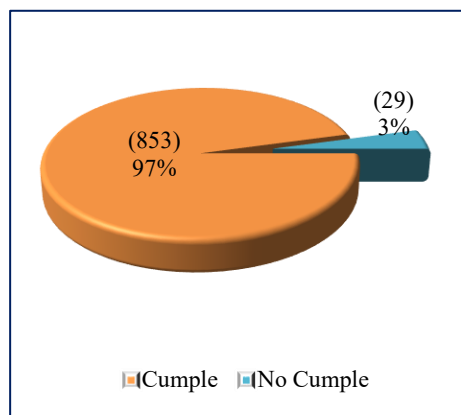
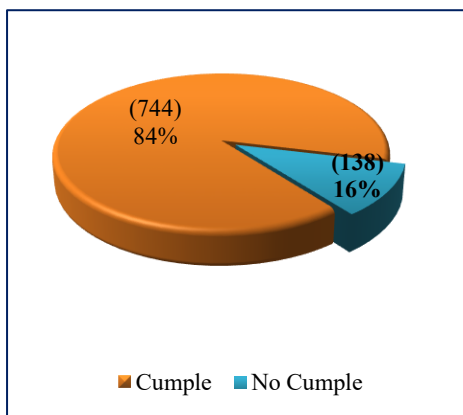
16+780.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.34	Cumple
16+800.00	Corte Cerrado	0.73	No Cumple	0.39	Cumple
16+820.00	Corte Cerrado	0.71	No Cumple	0.36	Cumple
16+840.00	Corte Cerrado	0.75	Cumple	0.35	Cumple
16+860.00	Corte Cerrado	0.72	No Cumple	0.37	Cumple
16+880.00	Corte Cerrado	0.73	No Cumple	0.38	Cumple
16+900.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.34	Cumple
16+920.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.35	Cumple
16+940.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.36	Cumple
16+960.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.38	Cumple
16+980.00	Corte Abierto	0.89	Cumple	0.35	Cumple
17+000.00	Corte Abierto	0.88	Cumple	0.34	Cumple
17+020.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.38	Cumple
17+040.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.39	Cumple
17+060.00	Corte Abierto	0.72	No Cumple	0.35	Cumple
17+080.00	Corte Abierto	0.88	Cumple	0.33	Cumple
17+100.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.35	Cumple
17+120.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.34	Cumple
17+140.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.38	Cumple
17+160.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.35	Cumple
17+180.00	Corte Abierto	0.72	No Cumple	0.34	Cumple
17+200.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.38	Cumple
17+220.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.39	Cumple
17+240.00	A media Ladera	0.77	Cumple	0.36	Cumple
17+260.00	A media Ladera	0.76	Cumple	0.35	Cumple
17+280.00	A media Ladera	0.78	Cumple	0.32	Cumple
17+300.00	A media Ladera	0.77	Cumple	0.35	Cumple
17+320.00	A media Ladera	0.75	Cumple	0.34	Cumple
17+340.00	Corte Cerrado	0.74	No Cumple	0.31	Cumple
17+360.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.32	Cumple
17+380.00	Corte Abierto	0.76	Cumple	0.31	Cumple
17+400.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.35	Cumple
17+420.00	Corte Abierto	0.79	Cumple	0.31	Cumple
17+440.00	Corte Abierto	0.86	Cumple	0.35	Cumple
17+460.00	Corte Abierto	0.85	Cumple	0.32	Cumple
17+480.00	Corte Abierto	0.84	Cumple	0.31	Cumple
17+500.00	Corte Abierto	0.83	Cumple	0.30	Cumple
17+520.00	Corte Abierto	0.77	Cumple	0.32	Cumple
17+540.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.38	Cumple
17+560.00	Corte Abierto	0.71	No Cumple	0.36	Cumple
17+580.00	Corte Abierto	0.73	No Cumple	0.31	Cumple
17+600.00	Corte Abierto	0.74	No Cumple	0.35	Cumple
17+620.00	Corte Abierto	0.78	Cumple	0.34	Cumple
17+646.00	Corte Abierto	0.72	No Cumple	0.33	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

**Resultados:**

ANCHO DE CUNETAS	
Cumple	No Cumple
744	138

ALTO DE CUNETAS	
Cumple	No Cumple
853	29



**Interpretación:** De acuerdo a la evaluación realizada al diseño de cunetas, según al Ancho de 774 que representa el (84%) del total que cumplen y en su Altura de 853 que representa el (97%) del total que cumplen de acuerdo a lo especificado en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018).

**Tabla 30***Resumen en parámetros.*

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN	
IMDA(Veh/día)	62 veh/día
Clasificación de Carretera	Carretera de Tercera Clase
Orografía	Ondulada (tipo 2)
Vehículo de Diseño	H15 ; C2
velocidad de Diseño	40 Km/h

Fuente: Elaboración Propia.

## CONCLUSIONES

Después de realizar la evaluación de las características geométricas del Camino Vecinal Nuevo Trujillo – El Mirador (Km 0+00.000 – 17+646.00) se obtuvo los siguientes resultados:

- Según el IMDA estudiado se definió que el ancho de la calzada será de 4 m.
- El tramo en estudio comprende 17.646 km de camino vecinal, la topografía del lugar es un factor importante a considerar en el diseño de caminos y carreteras, ya que de ella dependerá el costo económico para la ejecución del mismo, condicionando a lo largo de todo su trayecto los alineamientos tanto horizontal como vertical, provocando en algunos casos establecer pendientes longitudinales superiores a las establecidas con el fin de disminuir considerablemente los movimientos de tierra que son los que encarecen en gran medida este tipo de proyectos.
- Con la elaboración de la propuesta diseño se lograrán los niveles de seguridad, comodidad y de estética, necesarios para que el diseño geométrico del camino vecinal, tenga los niveles de serviciavilidad adecuados para los volúmenes de tránsito actuales, garantizando su funcionabilidad mientras cumple su vida útil.
- Se determinó que algunos parámetros de las Características Geométricas de diseño **NO CUMPLEN** de acorde con la norma actual del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018), como se muestra en la siguiente tabla con sus porcentajes de evaluación.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN									
PARÁMETROS DE DISEÑO		DESCRIPCIÓN	DG-2018 Y CÁLCULO	EVALUACIÓN					
				CUMPLE	%	NO CUMPLE	%	NO NESECITA	%
PLANTA	Longitud tramo en tangente (LTT)	-	56.00 m	11	7	154	93	-	-
		-	111.00 m						
	Radios mínimos (Rmin)	-	50.00 m	87	53	78	47	-	-
TRANSVERSAL	Ancho de Corona	-	7.80 m	97	11	786	89	-	-
	Peraltes	-	8%	72	44	66	40	27	16
	Alto de Cuneta	Ancho	0.75 m	610	89	73	11	-	-
		Alto	0.30 m	654	96	29	4	-	-
	Bombeo	-	3.00%	-	100	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia.



## RECOMENDACIONES

- Se recomienda, colocar dispositivos de control más eficaces y seguros en las curvas cerradas y curvas que no cumplan con las especificaciones necesarias y también implementar la señalización vial sobre todo en tramos donde el cambio de velocidad es brusco, de tal manera se pueda asegurar la disminución paulatina de velocidad de los conductores.
- Profundizar en futuras investigaciones la evaluación de las características geométricas respecto a los parámetros de pendientes máximas Excepcionales respecto a la longitud de un tramo establecidos con el manual de Diseño de carreteras (DG-2018). Pendientes mayores al 5% se proyectará un tramo de descanso de longitud no menor a 500m cada 3Km, pendientes mayores al 10% los tramos con tales pendientes no excederán de 180m, en curvas con radios menores a 50m de longitud debe evitarse pendientes no mayores al 8% y la máxima pendiente promedio en tramos de longitud mayor a 2000m no deberá superar el 6%.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017), *Censo Poblacional*.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones: *Especificaciones Técnicas de Rehabilitación*

Mejoramiento y Mantenimiento de Caminos Vecinales; Lima Perú.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones: *Manual Ambiental para la Rehabilitación y Mantenimiento de Caminos Rurales*, Lima Perú.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones: *Manual para el Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito*, Lima Perú.

Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción: *Reglamento de Señalización*, Lima Perú.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones: *Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras y Normas para el Diseño de Caminos Vecinales*, Lima Perú.

PONCE, J. *Estudio Definitivo a nivel de ejecución del Camino Vecinal Calzada - Sector Potrerillo Km 0+000 - Km 2+920*, Informe de Ingeniería, Tarapoto Perú.

RIOS VARGAS, CALEB, *Diseño Geométrico y Asfaltado de la Avenida Circunvalación - Tarapoto*, Informe de Ingeniería, Tarapoto Perú.

file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/BASES\_INTEGRADAS\_\_BUENOS\_AIRES\_OK  
\_20160829\_224703\_893.pdf.

<https://es.scribd.com/doc/312780896/INGENIERIA-DE-CARRETERAS-pdf>.

[http://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf](http://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf).

**Anexo A: Planos.**